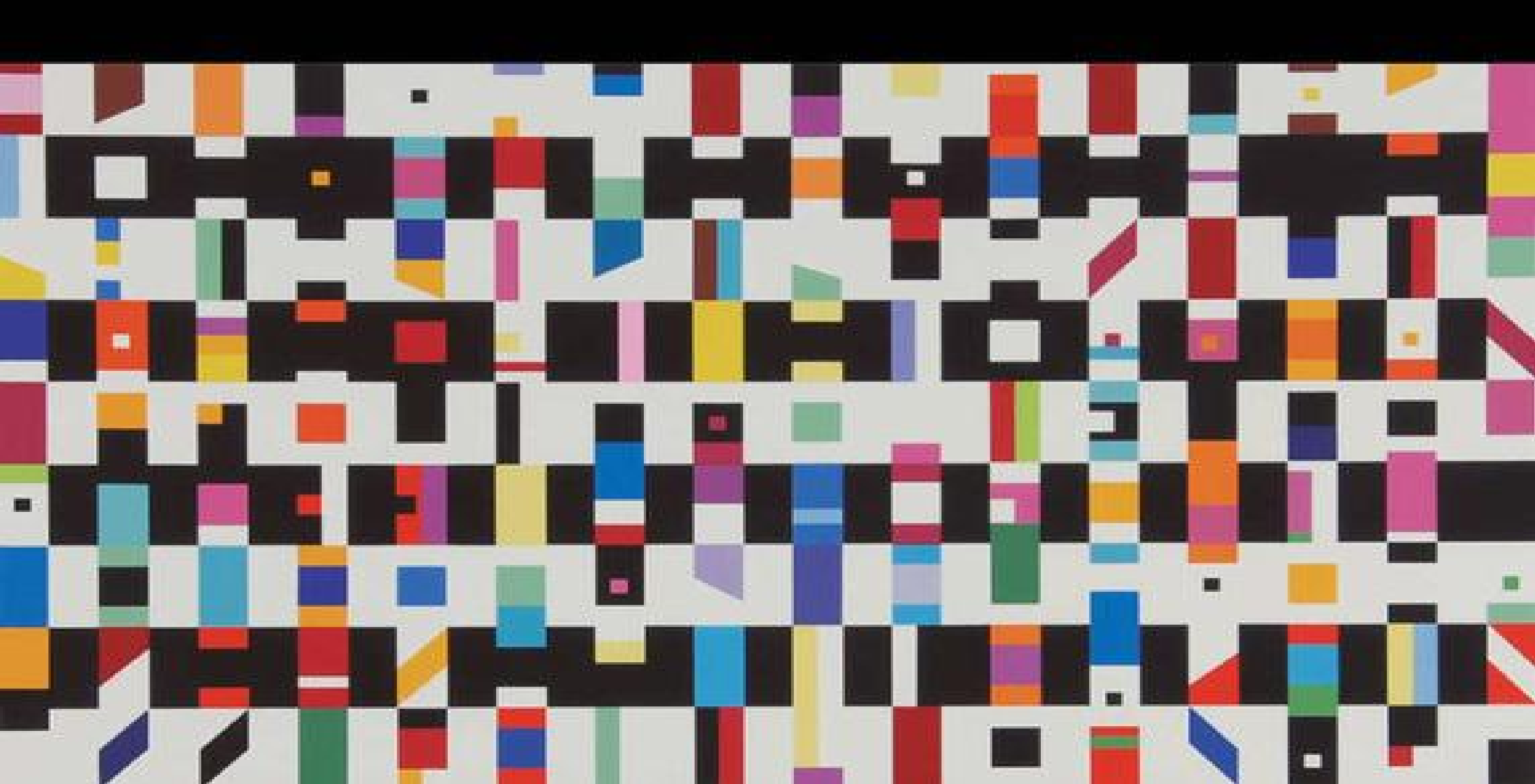
La reinvención de la economía

El capitalismo en la era del big data

VIKTOR MAYER-SCHÖNBERGER
THOMAS RAMGE

T

TURNER NOEMA



La reinvención
de la economía

TURNER NOEMA

La reinvención de la economía

El capitalismo en la era del big data

VIKTOR MAYER-SCHÖNBERGER
THOMAS RAMGE

TRADUCCIÓN DE JULIO FAJARDO HERRERO



Título:
La reinvención de la economía. El capitalismo en la era del big data

Edición original:
Reinventing Capitalism in the Age of Big Data,
Basic Books, Nueva York, 2018

De esta edición:

Diego de León, 30
28006 Madrid
www.turnerlibros.com

Primera edición: junio de 2019

De la traducción:

Diseño de la colección:
Enric Satué

Ilustración de cubierta:

ISBN: 978-84-17866-78-5
DL: M-17000-2019
Impreso en España

La editorial agradece todos los comentarios y observaciones:
turner@turnerlibros.com

Índice

I
REINVENTAR EL CAPITALISMO

Tenía que haber sido la celebración de una victoria. Para cuando a Devin Wenig, CEO de eBay, le tocó subir al escenario en el acto de conmemoración del veinte aniversario del portal –allá por septiembre de 2015–,[1] se habían intercambiado en la plataforma de comercio electrónico[2] bienes por valor de más de 700.000 millones de dólares. Los usuarios activos del sitio habían alcanzado la cifra de 160 millones.[3] Fundada en 1995 por Pierre Omidyar como un negocio secundario, la empresa se había convertido en algo parecido a una máquina perpetua de hacer dinero. EBay tomaba una idea antigua pero de enorme éxito –la del mercado– y la subía a la red.

Dado que el espacio comercial de la compañía no era un sitio físico, nunca cerraba. Además, gracias al alcance global de internet, casi cualquier persona que se conectara a ese espacio podía usarlo para comprar o vender. A través del sistema de valoración de eBay, único en su especie, el portal brindaba un medio para garantizar la fiabilidad de todos los participantes, aun sin que el usuario los conociera de antes. Todo ello hacía de este nuevo mercado virtual un lugar tremendamente atractivo, que resultaba en lo que los economistas llaman un “mercado denso”; un mercado con muchos compradores y vendedores. Los mercados densos son buenos, porque hacen aumentar las posibilidades de que uno encuentre lo que está buscando. EBay tomó además otra característica de los mercados tradicionales y la mejoró: sustituyó los precios fijos por un sistema de pujas, que es una forma mucho mejor de alcanzar el precio óptimo, tal como suelen descubrir los estudiantes de Economía en su primer semestre de carrera.

Un mercado de alcance global, siempre abierto y que simplifica y hace

efectivas las transacciones: esa fue la receta para el meteórico ascenso de eBay. No solo fue un espaldarazo para la economía de internet, sino que dio la impresión de reconfirmar el papel preeminente que desempeña el mercado en el mundo financiero.

Sin embargo, para los periodistas presentes en la ceremonia, Wenig tenía más bien el aspecto de "un general arengando a las tropas de un atribulado ejército", mientras que su discurso daba la sensación de ser una charla motivacional (y había razones para ello).[4] El mercado más grande del mundo había perdido una parte de su empuje. Los analistas de Wall Street le habían colocado a eBay la etiqueta de "pendiente de renovación".[5] Con tantas ventajas como llegó a tener, hay quien ve las recientes vicisitudes de eBay como una racha de gestión equivocada, agravada por la mala suerte, pero en nuestra opinión se trata de un viraje más amplio y estructural.[6]

Solo unos meses antes del vigésimo aniversario de eBay, otro negocio pionero de internet estaba sufriendo sus propias turbulencias del mercado. Yahoo era entonces propietaria de una fracción considerable del portal de compraventa chino Alibaba. Basándonos en el valor de las acciones de Alibaba, la parte de estas que pertenecía a Yahoo había llegado a tener más valor que la capitalización total de mercado de la compañía. Así pues, básicamente, quienes vendían acciones de Yahoo se estaban dedicando a pagar a los compradores por quedarse con ellas, por lo que en la práctica las acciones de Yahoo se estaban vendiendo a un precio negativo.[7] Esto no tiene sentido, por supuesto, porque el valor de una acción ordinaria no puede ser negativo. Sin embargo, según nos explican los economistas, el valor de las acciones debería reflejar la sabiduría colectiva del mercado; por tanto, el precio debía de estar bien. Sin embargo, algo iba mal, rematadamente mal.

Los sorprendentes apuros de eBay y el alocado valor de las acciones de Yahoo no son acontecimientos arbitrarios. Son síntomas de una debilidad fundamental de los mercados existentes, y esa es una debilidad, como veremos, vinculada a los precios. Con todo, se trata de una debilidad muy

sutil, y no todos los mercados la padecen. De hecho, a algunos mercados, menos dependientes del precio, les está yendo estupendamente.

Más o menos en la misma época en que a eBay y a Yahoo se les empezaron a complicar las cosas, una *start-up* de internet más reciente, BlaBlaCar, estaba cosechando un éxito espectacular. Fundada en Europa por un joven francés mordido por el chinche digital en el transcurso de sus estudios de posgrado en Stanford, BlaBlaCar, muy en la línea de eBay, brinda un lugar de compraventa *online* muy especializado. Su negocio consiste en facilitar que la gente comparta viajes en coche, poniendo en contacto a las personas que ofrecen trayectos con las que los buscan. Y lo hace con muchísimo éxito, operando en millones de viajes cada mes y dibujando una potente curva de crecimiento. A diferencia de la importancia que en un principio eBay ponía en las pujas centradas en el precio, el mercado de BlaBlaCar ofrece un rico despliegue de datos de los usuarios, y valora características como la tendencia a hablar de los conductores (de ahí su nombre), para que los usuarios puedan buscar e identificar a los que más les convengan, por lo que el papel del precio se convierte en algo secundario (quienes comparten trayecto pueden escoger el precio, pero solo entre los guarismos de una franja limitada). El mercado de trayectos automovilísticos compartidos de BlaBlaCar no ocupa una categoría en solitario; cada vez hay más negocios de su misma clase que se hacen fuertes y acaparan la atención del público: desde el portal de viajes Kayak a la empresa de inversiones SigFig, pasando por la plataforma de tareas profesionales Upwork, cada día que pasa hay más mercados ricos en datos que ayudan a los usuarios a encontrar la mejor combinación para ellos.

En este libro vamos a conectar los puntos entre estos tres incidentes: las dificultades que están viviendo los negocios tradicionales de comercio *online*, los errores del hasta ahora fiable sistema de precios del mercado de valores y el auge de los mercados ricos en datos. Argumentaremos que el comercio convencional se encuentra en la tesitura de un inminente relanzamiento basado en los datos. Un relanzamiento que nos llevará a una reconfiguración

fundamental de la economía, quizá con tanto impacto como pudo llegar a tener la Revolución Industrial, y que reinventará el capitalismo tal y como lo conocemos.

El mercado ha supuesto una innovación social tremendamente exitosa. Es un mecanismo que nos permite repartir con eficiencia recursos que son finitos. Es una afirmación sencilla, pero con consecuencias mayúsculas. Los mercados nos abastecen de alimentos, ropa y lugares de residencia a la mayoría de las personas, y también mejoran en gran medida la esperanza y la calidad de vida. Hace mucho que las transacciones comerciales son formas de interacción social, lo cual las hace estar maravillosamente alineadas con la naturaleza humana. Por eso a la mayoría de nosotros nos resultan tan naturales los mercados, y por eso están tan profundamente arraigados en nuestro tejido social. Son los ladrillos con los que se construye nuestra economía.

Para llevar a cabo su magia, los mercados dependen de que los datos fluyan con facilidad, así como de la habilidad de los seres humanos para traducir estos datos en decisiones. De esta forma hacemos transacciones en los distintos mercados, en los que la toma de decisiones está descentralizada. Esto permite que los mercados sean sólidos y resilientes, pero para ello hace falta que todo el mundo tenga un fácil acceso a una información completa acerca de lo que está en venta. Hasta hace poco, comunicar esta información tan profusa en los diferentes mercados era difícil y resultaba gravoso. Por eso recurríamos a un atajo y condensábamos la información en una única unidad de medida: el precio. Y esa información la transmitíamos con la ayuda del dinero.

El precio y el dinero eran una solución ingeniosa para mitigar un desafío aparentemente insalvable y lo cierto era que funcionaba, al menos hasta cierto punto. Sin embargo, cuando la información se comprime, los detalles y los matices se pierden por el camino, lo cual lleva a transacciones que no resultan óptimas, ya que no llegamos a saber del todo lo que se ofrece; o tal vez

porque, mal orientados por una información condensada, elegimos mal. Durante milenios hemos tenido que ir sobrellevándolo, al no existir una mejor alternativa.

Pero la situación está cambiando. Pronto una información rica en datos fluirá por los mercados de manera exhaustiva, a toda velocidad y a un coste bajo. Combinaremos ingentes volúmenes de datos con sistemas de *machine learning*, o aprendizaje automático, y con algoritmos de emparejamiento punteros para crear un sistema adaptativo que nos permita identificar con facilidad, de entre todo el mercado, al mejor candidato posible para la transacción. Será algo lo suficientemente sencillo como para que lo hagamos incluso con muchas transacciones que nos parezcan prosaicas.

Supongamos, por ejemplo, que necesitamos una sartén nueva. Un sistema adaptativo, tal vez instalado en nuestro *smartphone*, accede a los datos de nuestras compras anteriores para enterarse de que la última vez compramos una sartén para cocinas de inducción, y que además publicamos sobre ella un comentario más bien regular. Al repasar el comentario, el sistema entiende que para nosotros es muy importante el recubrimiento de las sartenes, y que tendemos a preferir los de cerámica (también toma nota de nuestro material preferido para los mangos). Equipado con esta serie de preferencias, el sistema pasa a hacer repaso de comercios *online* para encontrar combinaciones óptimas, teniendo en cuenta incluso el impacto de carbono del envío (porque ya sabe lo mucho que nos preocupa este aspecto). El sistema se encarga de negociar con los vendedores y consigue obtener un descuento porque tenemos disponibilidad para pagar por transferencia directa, y la transacción se completa con un único clic.

Suena todo muy fluido y muy sencillo, porque así es como debe ser. Es mucho más rápido y menos sacrificado que tener que encargarnos nosotros de hacer las búsquedas, pero además el sistema llega a tener en cuenta más factores y evalúa más ofertas de las que podríamos llegar a considerar. El sistema ni se cansa con facilidad (como nos pasa a las personas cuando

buscamos algo tanto *offline* como *online*), ni se distrae con los precios al escoger las opciones; su decisión no se malogra a causa de sesgos cognitivos ni se ve embaucada por hábiles estrategias de *marketing*. Por supuesto, vamos a seguir usando el dinero como repositorio de valor, y el precio seguirá conteniendo una información valiosa, pero el hecho de no estar ya tan centrados en el precio amplía el horizonte y permite establecer mejores emparejamientos, transacciones más eficientes y, en nuestra opinión, también redunda en un menor nivel de engaño en el comercio.

Tales sistemas de ayuda a la toma de decisiones nos asistirán a la hora de identificar combinaciones óptimas en esta clase de mercados ricos en datos, pero los seres humanos conservamos el poder ulterior de tomar la decisión, o el de elegir hasta qué punto queremos delegar a la hora de realizar transacciones. De esta forma, podemos estar muy satisfechos con que el sistema adaptativo nos ahorre un viaje, pero tal vez prefiramos elegir por nuestra propia cuenta el próximo puesto de trabajo de entre todas las opciones de empleo que nos sugieran las aplicaciones de ofertas basadas en el procesamiento de datos.

Los mercados convencionales han sido de gran utilidad, pero resulta que ya no pueden competir con sus epígonos que funcionan con datos. El uso de datos implica una mejoría demasiado notable en las transacciones y en su eficacia; así pues, los mercados ricos en datos acaban brindándonos lo que en teoría debía ser la especialidad de todos los mercados –procurarnos transacciones óptimas–, pero que hasta ahora no podía serlo por el carácter limitado de la información.

Los beneficios de este cambio fundamental se van a extender a todos los tipos de comercio. Lo veremos en el comercio minorista y en el de los viajes, pero también en el de la banca y las finanzas. Los mercados ricos en datos prometen reducir drásticamente las decisiones irracionales –como por ejemplo la que llevó a que Yahoo registrara ese valor accionarial demencial en 2014– y disminuir la incidencia de las burbujas y otros desastres

relacionados con la desinformación o con las decisiones erróneas que vienen aquejando a los mercados tradicionales con base monetaria. Hemos vivido las lacerantes consecuencias de tales desastres del mercado en la reciente crisis de las hipotecas *subprime*, o en la explosión en 2001 de la burbuja de las *puntocom*, pero también en las incontables calamidades sufridas a lo largo de los últimos siglos por los mercados con base monetaria. Los mercados ricos en datos no prometen que vayan a erradicarse por completo estos fracasos, sino que seremos capaces de reducir en gran medida su frecuencia, así como la devastación financiera que resulta de ellos.

Los mercados ricos en datos reconfigurarán todo tipo de mercados, empezando por los de la energía –cuyas consustanciales ineficiencias han inflado las cuentas de las grandes empresas de servicios y han costado a los hogares miles de millones– y llegando a los del transporte y la logística; o desde los del trabajo hasta los de la salud. Incluso en el sector de la educación, podemos recurrir a los mercados basados en datos para obtener las mejores combinaciones de docentes, alumnos y centros. Para todos los mercados ricos en datos, el objetivo es el mismo: dejar atrás lo que nos parece “bastante bueno” y aspirar a la perfección; darnos no solo más por nuestro dinero sino una mayor satisfacción en el proceso de elección, así como un futuro más sostenible para el planeta.

La diferencia clave entre los mercados convencionales y los ricos en datos radica en el papel que juega la información que fluye por estos últimos, y en cómo esta se traduce en decisiones. En los mercados ricos en datos, ya no hace falta que condensemos todas nuestras preferencias en el precio y podemos olvidarnos de la excesiva simplificación que antes nos imponían nuestras limitaciones cognitivas o comunicativas. Así es como logramos combinar la toma de decisiones descentralizada –con sus valiosas cualidades de robustez y resiliencia– y un nivel de eficiencia transaccional muy mejorado. Para alcanzar la riqueza en datos, necesitamos reconfigurar tanto el

flujo como el procesamiento de datos por parte de todos los participantes del mercado, una idea que ya se sugirió allá por 1987. El catedrático del Massachusetts Institute of Technology (MIT) Thomas Malone y sus colaboradores previeron entonces los “mercados electrónicos”, pero la llegada del progreso tecnológico necesario para ampliar esa visión y llevarla a su eclosión ha sido mucho más reciente.[8]

Podría asumirse que la llegada de los mercados ricos en datos se debe sobre todo a los avances en el procesamiento de datos y en las tecnologías de redes. Al fin y al cabo, en este tipo de mercados permea mucha más información que en los convencionales, y el ancho de banda de internet se ha mantenido en aumento y de momento no hay un tope a la vista. Los principales proveedores de tecnología de redes, como por ejemplo Cisco, estiman que las tasas de crecimiento en tráfico *online* seguirán estando en torno al 20% anual como mínimo hasta 2021, un ritmo que al cabo de una década supondrá un apabullante incremento del 9.300%.[9] La capacidad de procesamiento de datos también ha visto un aumento dramático: hoy medimos la capacidad de nuestros ordenadores personales en miles de millardos de cálculos por segundo y aún hay margen de mejora, incluso si esa capacidad no sigue duplicándose cada par de años como ha venido ocurriendo hasta ahora.

Estos son desarrollos necesarios en el viraje hacia los mercados ricos en datos, pero no son suficientes. Lo que se requiere no es solo hacer las cosas más rápido, sino también de otra manera. En nuestro futuro rico en datos, importará menos lo rápidamente que procesemos información que lo bien que lo hagamos, y con qué grado de profundidad. Incluso si aceleráramos la comunicación del precio en los mercados tradicionales a cuestión de milisegundos (tal como hemos hecho en el campo de la negociación de alta frecuencia, por ejemplo), así y todo estaríamos simplificando demasiado la cuestión. Lo que proponemos, por el contrario, es dar un buen uso a una importante serie de avances recientes en tres campos diferenciados: la compartición –profusa pero estandarizada, y a bajo coste– de datos relativos a

productos y preferencias de los consumidores; una mejor capacidad de identificar los emparejamientos óptimos a través de múltiples dimensiones; y una manera sofisticada, pero de uso sencillo, de recabar nuestras preferencias de manera exhaustiva.

No basta con la obtención de datos en bruto, necesitamos saber lo que estos significan para no acabar comparando manzanas con naranjas. Con los recientes avances tecnológicos, podemos lograrlo con mucha más facilidad que antes. Solo hay que pensar en la funcionalidad, que hoy ya conocemos, de hacer búsquedas de conceptos como personas, playas o mascotas en las fotos de nuestra colección digital, y en cómo esa herramienta puede aplicarse a los mercados para traducir los datos en claves con las que informar sobre nuestra toma de decisiones.

Identificar la mejor opción resulta sencillo cuando nos limitamos a comparar precios; sin embargo, si estamos buscando opciones a través de múltiples dimensiones, el proceso se vuelve complejo y engorroso, y los seres humanos podemos llegar a vernos sobrepasados con cierta facilidad. Necesitamos la ayuda de algoritmos inteligentes. Por suerte, en esto también se ha progresado considerablemente en los últimos años. A fin de cuentas, saber lo que queremos no resulta fácil. Siempre puede ser que se nos olvide alguna consideración importante, o que la pasemos por alto por equivocación; a los seres humanos, de hecho, nos cuesta articular nuestras necesidades multifacéticas de manera sencilla y estructurada. Ese es el tercer campo en el que los recientes avances tecnológicos tienen importancia: en la actualidad, los sistemas adaptativos pueden ir aprendiéndose nuestras preferencias a lo largo del tiempo a medida que observan lo que hacemos y analizan nuestras decisiones.

En estos tres campos, unos niveles muy avanzados de análisis de datos y de inteligencia artificial (o “aprendizaje automático”, como se le llama a menudo) han traído grandes progresos. Combinándolos, los ladrillos fundamentales para construir mercados ricos en datos están al alcance de

todos. Los próceres del pensamiento digital y los emprendedores de internet más activos ya están tomando nota. Hay una fiebre del oro a la vuelta de la esquina y pronto va a estar completamente en marcha. Se trata de una carrera hacia los mercados ricos en datos que ofrezcan ingentes dividendos por eficiencia a sus participantes y que al mismo tiempo brinden a sus proveedores una porción considerable del volumen total de la transacción.

Las innovaciones digitales de las últimas dos décadas finalmente han llegado a mover los fundamentos de nuestra economía. Algunas empresas ya han fijado el punto de mira en los mercados ricos en datos y han empezado a colocar en su lugar las correspondientes piezas. Mientras eBay celebraba su vigésimo aniversario y se planteaba su futuro, su nuevo CEO anunciaba un muy ambicioso plan de choque de varios años de duración, al tiempo que hacía efectivas una serie de adquisiciones clave. El objetivo es mejorar de forma sustancial, y a todos los niveles, el flujo de información en el mercado, para facilitar la identificación de emparejamientos óptimos y ayudar a los usuarios de eBay en sus elecciones transaccionales.

EBay no está sola. Desde el mastodonte comercial de Amazon a actores de nicho como BlaBlaCar, pasando por los mercados de talento, los mercados se están reconfigurando y avanzando a empujones hacia un futuro rico en datos. Habida cuenta de que a los mercados basados en datos se les da tanto mejor ayudarnos a encontrar lo que necesitamos, recurriremos a ellos mucho más que a los mercados tradicionales, dando aún más alas a ese viraje que va de los mercados convencionales a los de este nuevo tipo. En todo caso, la capacidad de impacto de los mercados ricos en datos es mucho mayor, como lo son también sus consecuencias.

Los mercados no se limitan a facilitar las transacciones. Cuando interactuamos en ellos, nos coordinamos unos con otros y logramos objetivos que van más allá de lo que cualquiera de nosotros puede conseguir por su cuenta. Al reconfigurar mercados y convertirlos en mercados ricos en datos,

damos forma, de una manera más general, a la coordinación entre seres humanos. Si se hace bien, esta coordinación impulsada por el mercado y engrasada por la abundancia de datos nos llevará a afrontar incómodos desafíos y a tener que trabajar en pro de soluciones sostenibles que vayan más allá de la típica transacción de mercado: se tratará de perfeccionar la educación, de mejorar la sanidad y de abordar el cambio climático. Lograr la capacidad de coordinar la actividad humana es un asunto muy serio.

Esto también tendrá consecuencias sobre las formas más convencionales de coordinar nuestra actividad. La más conocida y estudiada es la empresa. Las historias que nos contamos sobre las empresas suelen ser de encarnizadas pugnas entre rivales, ya sean General Motors contra Ford, Boeing contra Airbus, la CNN contra Fox News, Nike contra Adidas, Apple contra Google o Baidu contra Tencent. Nos encantan los cuentos de batallas personales que dejaron maltrecho a alguno de los contendientes y adelantaron la posición del otro. Hay bibliotecas enteras de libros de empresariales y cientos de casos tratados en las escuelas de negocios dedicados a relatar y analizar tan épicas batallas. Más que guerras entre empresas, lo que hoy observamos son virajes de tipo más general, de las empresas a los mercados, dado que estos, gracias a los datos, están haciendo su trabajo cada vez mejor. No estamos ante el fin de las empresas, pero sí ante el mayor desafío que han afrontado en muchas décadas.

Responder al auge de los mercados ricos en datos no va a ser sencillo. Si las empresas pudieran hacer uso de los avances tecnológicos que hemos descrito, dando nueva forma al flujo de información que se produce en ellas para conseguir resultados similares en términos de eficiencia, sería todo muy fácil. Sin embargo, tal como explicaremos, los avances tecnológicos que subyacen y potencian la riqueza en datos no resultan tan sencillos de usar en este tipo de empresas como en los mercados. Las empresas están limitadas por la manera en que la información fluye por ellas. Para adaptarse, su naturaleza misma se tendrá que transformar.

Las posibles respuestas al desafío de los mercados ricos en datos tendrán que ver con encontrar maneras de complementarlos tangencialmente, o bien de emularlos. Tal vez las empresas puedan aplicar la toma de decisiones automatizada a (algunas) decisiones de gestión e introducir en su estructura más elementos propios del mercado, como los flujos de información descentralizados o la automatización de los emparejamientos transaccionales. Estas estrategias ofrecen ventajas a medio plazo, y un número creciente de empresas las están adoptando. Ambas resultan útiles (aunque a su vez traen consigo una serie de vulnerabilidades), pero las dos acciones se nos antojan poco capaces, a la larga, de detener la caída de la relevancia de la empresa en la organización de la actividad humana.

Como ocurrirá en gran medida con las empresas, en el futuro seguiremos utilizando el dinero, pero en los mercados ricos en datos este ya no tendrá un papel protagonista. En consecuencia, los bancos y otros intermediarios financieros tendrán que reubicar enormes sectores de su negocio. No conviene que pierdan el tiempo haciendo cábalas, pues hay una nueva especie de empresas tecnológicas financieras –a veces llamadas *fintechs*– basadas en la riqueza de datos y que ya han empezado a desafiar al sector de los servicios financieros convencionales. No es difícil entender que la banca se verá gravemente afectada por la decadencia del dinero, pero también aquí las implicaciones son mayores y más profundas. Al menos en parte, el papel del capital financiero radica en la función informativa que este juega en la economía. Sin embargo, a medida que los datos van sustituyendo al dinero, el capital deja de ser el gran signo de confianza, y por lo tanto se tambalea la actual creencia de que capital equivale a poder, que es la que subyace al concepto de capitalismo financiero. La riqueza en datos nos permite desligar a los mercados del capitalismo financiero, al potenciar los primeros y hacer que disminuya el valor del segundo. Así que habrá que pensar en dos cosas: tanto en la más bien inminente reconfiguración de los sectores bancario y de finanzas como en la más lejana, pero también más profunda, limitación del

poder del capital financiero; juntas nos van a llevar desde el capitalismo financiero hasta el capitalismo de datos.

Estos mercados basados en datos ofrecen ventajas tan convincentes comparados con los tradicionales, basados en el capital, que su irrupción está asegurada. Sin embargo, no están exentos de su propia serie de flaquezas. El problema fundamental es la dependencia en los datos y en el aprendizaje automático, así como la falta de variedad de datos y de algoritmos. Esto los hace especialmente vulnerables a un exceso de concentración que podría ser problemático, así como a posibles fallos sistémicos. Dada esta debilidad estructural, que abordaremos, los mercados ricos en datos podrían convertirse en objetivos golosos de empresas despiadadas, o de gobiernos radicales que podrían no solo hacer daño a la economía sino también debilitar la democracia. Para atenuar esta clara vulnerabilidad, proponemos una innovadora medida regulatoria, la obligación de compartir progresivamente los datos, que aseguraría un acceso exhaustivo pero diversificado a los datos de retroalimentación, y garantizaría que al usar los sistemas de asistencia a la toma de decisiones siempre podamos elegir y haya diversidad. No será esta solamente el equivalente a las actuales medidas antimonopolio de la era de los datos, sino que además nos protegerá de una serie de posibles desarrollos más graves y siniestros que podrían poner en peligro la sociedad.

El auge de un mercado en el que una parte importante del proceso transaccional está automatizado, así como el declive de la empresa como estructura organizativa dominante a la hora de coordinar de forma eficiente la actividad humana, provocarán un cambio general en los mercados de trabajo a lo largo y ancho del mundo. Los países tendrán que reaccionar a esta profunda alteración de la economía que pone en peligro millones de puestos de trabajo, alimenta toda clase de preocupaciones en incontables países y ha movilizado a movimientos políticos de corte populista. Tal como iremos detallando, por desgracia muchas de las medidas legislativas a nuestro

alcance ya no resultan efectivas.

El cambio del mercado financiero a uno basado en datos nos llevará a cuestionarnos una serie de convicciones que hemos mantenido durante mucho tiempo, tales como la de que el trabajo es un paquete estandarizado de obligaciones y beneficios. Descomponer este conjunto puede ser una tarea complicada pero necesaria para las empresas que pretendan contratar al perfil humano adecuado, así como para los países que estén preocupados por los altos índices de desempleo, si pretenden seguir ofreciéndoles a sus trabajadores no solo puestos de trabajo, sino también un sentido y un propósito. Los datos tendrán un papel central en estos procesos de cambios en el mercado laboral. El flujo exhaustivo de datos dará un nuevo aliento al mercado y provocará el declive de las empresas y el dinero, lo cual redundará en una tremenda agitación del mercado laboral. Aplicando la misma lógica, la profusión de datos también nos permitirá aplicar mejoras a dicho mercado, posibilitando que este ofrezca tareas más individualizadas y satisfactorias, con mucha más facilidad y frecuencia que antes (aunque, tal como explicaremos, para ello será necesario el apoyo de una serie de políticas de regulación innovadoras).

Desde los primeros días de los mercados con base monetaria, los críticos han señalado la ironía que puede detectarse entre la idea de la elección, tan fundamental en ellos, y las limitaciones cognitivas reales que menoscaban nuestra habilidad para elegir bien. Durante siglos se enfrentaron dos visiones contradictorias: por un lado la de quienes abogaban por una autoridad central que asumiera la toma de decisiones de mercado en lugar de los seres humanos, que son vulnerables; y por otro la de quienes defendían los mercados convencionales, y con ellos la descentralización de la toma de decisiones y de los flujos de información, argumentando que tener la posibilidad de elegir de manera individual, por muy lastrada que estuviera, era mejor que no tenerla. A menudo se trataba de argumentos parcos, pintados de blanco o de negro.

En las últimas décadas se ha observado por todo el mundo una especie de tregua, una aceptación de que los mercados con base monetaria funcionaban, pero solo si se aplicaba la regulación apropiada (sin que hubiera consenso alguno con respecto a cuál tenía que ser esa regulación “apropiada”). El término medio compartido establecía que, si bien no se podían superar todas las limitaciones cognitivas que nos llevaban a tomar decisiones equivocadas, podíamos implementar una serie de reglas y procesos que ayudaran a aliviar sus efectos más negativos. Era un reconocimiento pragmático de las realidades que afectaban a los mercados con base monetaria, así como de la ausencia de una alternativa factible más prometedora. Sin embargo, de alguna manera, también era la aceptación de una derrota; parecía que el verdadero progreso a la hora de aplicar mejoras al funcionamiento interno del mercado siempre se nos iba a escapar. El mercado estaba corrompido, pero las otras alternativas eran peores. Así que aprendimos a vivir con ello.

Gracias a la actual disponibilidad de datos y a otros avances recientes, hoy podemos pasar de los mercados con base monetaria a los mercados ricos en datos, superando así algunas de las limitaciones con las que hemos estado lidiando, relacionadas con la transmisión de información y la toma de decisiones. Es una visión ambiciosa. En lugar de pretender un mejor alivio de las debilidades del mercado, estamos a punto de ver una reconfiguración del mismo que hará mucho más innecesario ese alivio. En el futuro, los mercados ricos en datos nos brindarán la capacidad de elección individual sin tener que padecer la ironía de las inevitables limitaciones cognitivas.

Por supuesto, no vamos a ser capaces de erradicar todos los sesgos humanos ni todos los fallos en la toma de decisiones (ni a todos los espabilados actores del mercado que sacan partido de ellos); incluso si los seres humanos deciden usar sistemas adaptativos inteligentes en mercados ricos en datos, esa elección no dejará de ser elección humana. Cuando nos empoderamos para decidir conservamos la posibilidad de un error humano. Incluso siendo ricos en datos, los mercados no van a ser perfectos. Sin embargo, en términos

pragmáticos, serán muy superiores a lo que tenemos hoy. Puede que sigamos errando, pero sin duda erraremos con menos frecuencia. Los mercados ricos en datos cambiarán el papel de los mercados y del dinero, pondrán en cuestión conceptos ya gastados, desde los de la competitividad y el empleo hasta el del propio capitalismo financiero. Este cambio reajustará el papel de los mercados como espacios de coordinación de las actividades humanas y, por tanto, impactará enormemente en nuestra manera de vivir y de trabajar unos con otros.

Habrá quien albergue temores sobre el papel al que quedarán relegados los seres humanos –el papel del último responsable de tomar las decisiones– y quien espere que una autoridad central más racional asuma el mando a la hora de decidir. Pero, para nosotros, que los seres humanos conserven este papel fundamental no es un fallo del programa, sino una de sus prestaciones. Aun sin dejar de tener en mente el importantísimo desarrollo en cuestión de eficiencia, sostenibilidad y racionalidad (¡porque por supuesto que nos hace falta mejorar nuestros procesos de toma de decisiones!), no debemos olvidarnos nunca no solo de mantener, sino también de proteger lo que nos hace humanos. El fin ulterior de los mercados ricos en datos no es, por lo tanto, la perfección generalizada, sino la realización individual; y eso implica celebrar la individualidad, la diversidad y la locura ocasional, ya que esta también forma parte de la quintaesencia humana.

---

[1] DELLA CAVA, Marco, “eBay Turns 20 with Sales Plan Aimed at Rivals Like Amazon”, *USA Today*. Disponible en https://eu.usatoday.com/story/tech/2015/09/16/ebay-turns-20-sales-plan-aimed-%20rivals-like-amazon/72317234/ [consultado el 12/04/19].

[2] “Ebay: 20 years of trading”, *The Economist*, 3 de septiembre de 2015. Disponible en https://www.economist.com/graphic-detail/2015/09/03/ebay-20-years-of-trading [consultado el 12/04/19].

[3] RO, Leena, “For eBay, a new chapter begins”, *Fortune*. Disponible en http://fortune.com/2015/07/19/ebay-independence/ [consultado el 12/04/19].

[4] DELLA CAVA, Marco, “eBay Turns Twenty”.

[5] Ibíd.

[6] PERLROTH, Nicole, "EBay Urges New Passwords After Breach", *The New York Times*. Disponible en https://www.nytimes.com/2014/05/22/technology/ebay-reports-attack-on-its-computer-network.html?_r=0 [consultado el 12/04/2019].

[7] LEVINE, Matt, "How Can Yahoo Be Worth Less Than Zero?", *Bloomberg*. Disponible en https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2014-04-17/how-can-yahoo-be-worth-less-than-zero [consultado el 12/04/19]; ver, en términos más generales, Richard H. Thaler, *Misbehaving: The Making of Behavioural Economics*, Londres, Allen Lane, 2015, pp. 244-253.

[8] MALONE, Thomas W., YATES, Joanne y BENJAMIN, Robert I., "Electronic Markets and Electronic Hierarchies", *Communications of the ACM*. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/220425850 [consultado el 12/04/19].

[9] "The Zettabyte Era: Trends and Analysis", libro blanco de Cisco n.º 1465272001812119, 7. Disponible en https://www.aclu.org/sites/default/files/field_document/77-4._lee_declaration_part_ii_8.6.15.pdf [consultado el 12/04/19].

II

LA COORDINACIÓN COMUNICATIVA

Iba a ser la mayor pirámide humana jamás erigida: un castillo –o *castell*– de diez pisos que se elevaría trece metros o más desde la *pinya*, o base, compuesto de más de doscientas personas. Otras *colles de castellers* catalanas habían intentado la misma hazaña, pero hasta entonces ninguna había tenido éxito.

El 22 de noviembre de 2015 lo intentaron los miembros de la *colla* Minyons de Terrassa. Ante una gran multitud de espectadores, mientras sonaban tambores y *flabiols* que interpretaban la banda sonora de *La guerra de las galaxias*, los *castellers* empezaron a construir su castillo en el aire. Después de montar la *pinya*, los Minyons dieron forma a un segundo nivel de noventa y seis personas para reforzar la estructura de aquella inmensa torre. Sobre él construyeron un tercer nivel de cuarenta personas más. Por encima de ellos se erigiría o se desmoronaría una torre mucho más esbelta.

Entonces tomaron sus posiciones los cuatro Minyons que formarían el cuarto nivel. Mientras los del quinto nivel asían sus manos a los hombros de sus vecinos, los músicos empezaron a entonar una canción tradicional catalana. No se trataba de una celebración anticipada. Los escaladores restantes contaban con el ritmo de la canción para acompasar su grácil y muy coreografiado ascenso. Algo incomodada por un viento un tanto gélido para aquella época del año, la multitud seguía observando cómo cada cuarteto iba adoptando su posición.[10]

Finalmente llegó el momento de que los niños treparan para coronar la estructura. La *enxaneta*, la escaladora que ha de llegar a lo más alto, debía saludar con la mano a los espectadores para demostrar que había alcanzado la

cúspide, para después iniciar –tanto ella como todos los demás– el cauteloso descenso en orden inverso. Era un momento de tensión. Efectivamente, la torre podía desmoronarse y el intento fracasaría, pero había en juego algo mucho más importante: hacía nueve años, una niña había fallecido al caer de una torre de nueve niveles.[11]

No se había dejado nada al azar. Los Minyons habían empezado a entrenar hacía ocho meses, dos veces por semana para así desarrollar la fuerza y el valor necesarios, mientras iban aprendiendo las formas más efectivas de mantenerse en equilibrio sobre los hombros de otras personas, o poniendo a prueba las distintas combinaciones para ver cuál resistía más tiempo. Perfeccionaron la fijación de la *faixa* que llevan alrededor de la cintura para asegurarse de que seguía bien atada después de que, escalador tras escalador, todos fueran tirando de ella y pisándola como si se tratara del peldaño de una escalera. Solo después de supervisar los esfuerzos del grupo durante tantos meses, el *cap de colla* había decidido que estaban listos para intentar formar la torre de *quatre de deu* (cuatro de diez). A partir de ahí se puso a trabajar con un asistente para fijar la ubicación de la gente en la parte inferior y en la base, con objeto de garantizar una distribución equitativa de la fuerza de soporte por los cuatro costados de la torre. La estructura solo se iba a considerar "completa" si no se desmoronaba al desmontarse, lo cual significaba que los niveles inferiores tenían que aguantar casi cuatro minutos el peso de la gente, que se iría moviendo constantemente sobre ellos. Cuando los Minyons terminaron de formar la torre, culminaron su castillo humano y registraron un nuevo récord mundial.[12] Gracias a su industriosa coordinación, daban la sensación de tener "por límite el cielo".[13]

Para el pueblo catalán, construir *castells* es una tradición que se remonta trescientos años, hasta la costumbre de dar forma a una pequeña pirámide humana al finalizar un baile folklórico popular. No está claro cómo esta práctica evolucionó hasta la construcción de los *castells* con cientos de personas, más allá del impulso netamente humano de ir alcanzando nuevos

objetivos, uno tras otro hasta llegar a las estrellas. A ningún *casteller* se le paga, no es una cuestión de dinero. Sí que hay en ello, sin embargo, cierto motivo de orgullo.

Los concursos de *castells* se celebran cada dos años. El "ganador" no es siempre el equipo que haya construido la torre más alta: el asunto fundamental es la complejidad de la estructura, ya que es lo que refleja el grado de coordinación humana de la empresa.[14] Una torre de once niveles con una sola persona por nivel es un logro mucho más sencillo y requiere de muchos menos participantes que una de diez niveles con tres o cuatro personas por nivel. Cuanta más gente esté implicada, más asombroso resulta el espectáculo. Por lo mucho que se depende de la coordinación desde abajo hasta arriba, *fer pinya* por lo general ha pasado a significar "trabajar en equipo".[15]

Los *castells* de Cataluña son un ejemplo formidable de coordinación humana. La construcción de la torre requiere de una preparación considerable y de cantidades ingentes de tiempo y esfuerzo que permitan observar qué funciona, e imaginar qué más se podría hacer. Mucho más importante, requiere de una comunicación sin fallos. El *cap de colla* da indicaciones a gritos desde el suelo, pero esa no puede ser la única información que se transmita de arriba abajo por todo el castillo mientras este se va formando. Todos los escaladores han de comunicar su posición en la torre e informar a quienes tienen al lado si, por ejemplo, empiezan a quedarse sin fuerzas bajo el enorme peso, o si están perdiendo el equilibrio. La información fluye en forma de palabras y también de gestos: un apretón en el hombro o el tembleque de un pie ofrecen pistas importantes sobre las posibilidades de éxito o sobre el riesgo del fracaso inminente. Los miembros del equipo deben responder con destreza a la información, ya que una alteración demasiado significativa podría sacar a otras personas de su posición y desencadenar el colapso. Un ajuste aquí o allá puede salvar la estructura; como mínimo asegurará que todos caigan sanos y salvos sobre los muchos brazos que

forman el techo de la *pinya*. Un delicado toma y daca es fundamental para la consecución del objetivo; viene ocurriendo así en generaciones y generaciones de *castellers.*

Por muy importantes que fueran los momentos en que los primeros seres humanos fueron capaces de dominar el fuego, o inventaron la rueda, o desarrollaron la máquina de vapor, todos estos descubrimientos palidecen al compararse con nuestra capacidad para coordinarnos. Sin coordinación, una llama no calentaría a más de una persona; la rueda no podría transportar más que a un solo individuo; y la máquina de vapor carecería de vías por las que rodar y de fábrica en la que operar. Si existe un hilo conductor que pervive a lo largo de la historia humana, es el de la coordinación, ya sea para construir un *castell* o un país. Cierto nivel de cercana coordinación resultó transformador a lo largo de nuestra evolución: de hecho, la existencia misma de la humanidad ha dependido de ella. Aunque los primeros homínidos aprendieran a erguirse, seguían siendo una presa fácil para los grandes depredadores que vagaban por la sabana africana. Solo a partir del momento en que se juntaron, gritaron juntos para ahuyentarlos y fabricaron herramientas, pudieron ir modelando el mundo en beneficio propio y mejorando sus condiciones de vida. La coordinación permitió a nuestros antepasados combinar sus fuerzas y gracias a ello pudieron vivir más tiempo y prosperar, generación tras generación. Estableciendo vínculos familiares y agrupándose, fueron capaces de proteger a un niño dependiente varios años después de su nacimiento, y así los humanos pasaron a disponer del tiempo para desarrollar y alimentar unas extraordinarias destrezas y capacidades cognitivas.[16]

A medida que los seres humanos fueron haciéndose cada vez más expertos en la tarea de coordinarse, fueron siendo también más capaces de trascender los límites de lo que en generaciones anteriores había sido posible. El trabajo coordinado permitió el diseño y la construcción de impresionantes monumentos, desde las pirámides de Giza al templo maya de Chichén Itzá,

pasando por el extenso templo de Angkor Wat, la basílica de San Pedro o el Taj Mahal. Su complejidad o, sencillamente, sus proporciones son muestras de nuestra asombrosa capacidad para agruparnos, para trabajar o para rendir culto, sentir devoción o profesar amor. Otros logros de la ingeniería tal vez sirvieron a objetivos mucho más prosaicos, pero también ayudaron a dejar claro quién podía coordinarse con quién. La Gran Muralla separó al Imperio chino de las acechantes hordas mongolas y durante siglos ocultó los avances tecnológicos chinos en metalurgia y agricultura. Cuando se inauguró en 1869, el Canal de Suez acortó la ruta marítima entre Europa y Asia en el 30% y abrió las compuertas de la globalización.[17]

Los monumentos erigidos a nuestro poder de coordinación no solo tienen la forma de grandes estructuras físicas. La Biblioteca de Alejandría y sus cientos de miles de papiros enrollados fueron también un testamento de la coordinación humana, en tanto que reunían todo el saber de la Antigüedad (un logro conseguido, según se cuenta, forzando a los mercaderes que visitaban la ciudad a que entregaran sus manuscritos originales a cambio de una copia recién transcrita).[18] La revolucionaria *Encyclopédie* del siglo XVIII fue un esfuerzo conjunto de muchas decenas de los más destacados intelectuales franceses. Se encargaron de reunir todo aquello que creían que debía saber la ciudadanía ilustrada en 71.818 artículos, que escaparon a la mordaza de la autoridad imperante (la de los jesuitas).[19] Es más, la capacidad de la Wikipedia de coordinar de manera efectiva y eficiente a cientos de miles de autores –para crear más de cuarenta millones de artículos en casi trescientos idiomas– no es más que el último de una larga serie de proyectos colaborativos dirigidos a capturar nuestro entendimiento de la amplia red del mundo en su conjunto.[20]

Hasta los mayores hitos del progreso científico –muchos de los cuales solemos atribuir a un solo cerebro– son a menudo producto de la coordinación. Puede atribuírsele a Linneo el primer sistema taxonómico clasificatorio de las formas de vida en el planeta, pero para llevarlo a cabo

dependió de una extensa red de mecenas, colegas y alumnos que le ayudaron a recoger muestras en latitudes muy alejadas de la limitada biodiversidad de su Suecia natal.[21]

De no haber podido contar con ayuda para crear este vasto catálogo, Linneo jamás podría haber formulado su tesis sobre la serie de características únicas de cada especie y su “lugar correspondiente” en la naturaleza, unos conceptos que llevaron directamente a la teoría de la evolución.[22] Para la llegada del hombre a la Luna hicieron falta no solo un Neil Armstrong que pisara la polvorienta superficie lunar, ni el personal de la NASA destacado en el centro de control de operaciones, desde el que se dirigió el lanzamiento de la nave Apollo. También fueron necesarios más de trescientos mil matemáticos, físicos, biólogos, químicos, ingenieros y mecánicos repartidos en decenas de laboratorios, haciendo cada uno su pequeño papel, ya consistiera este en el desarrollo de un menú de alimentos que sirvieran de sustento a personas que iban a vivir en gravedad cero, o en instalar un sistema de comunicaciones que conectara el módulo lunar con el centro de operaciones y con la Casa Blanca, o en confeccionar el paracaídas que devolvió sanos y salvos a los astronautas de vuelta a esa canica azul que es la Tierra.[23] De forma parecida, la construcción del Gran Colisionador de Hadrones, que en 2012 descubrió el bosón de Higgs y que contribuyó a afianzar el modelo estándar de la física de partículas, implicó a más de diez mil científicos de más de cien países.[24] Los misterios de nuestro universo y de nuestra existencia no los descifra el trabajo de un genio solitario, sino que más bien lo hace la colaboración entre muchos individuos. Tal como dijo uno de los alumnos de Linneo, “el que sostiene la cadena de las cosas mira agradecido cada uno de los eslabones”.[25]

Las variadas formas que toma la coordinación humana son tan diversas como lo son las poblaciones, yendo desde el entramado de responsabilidades y tareas recíprocas –dentro de una red social familiar o de afinidad– al poder centralizado de un ejército, o a la producción colaborativa de proyectos enciclopédicos y experimentos científicos. “La coordinación estriba entre lo

tiránico y lo democrático –escribió el economista de la Yale University Charles Lindblom–. Mi idea de una sociedad bien coordinada u organizada puede contemplar la existencia de unas élites dominantes: los reyes filósofos de Platón, por ejemplo, o una aristocracia, por ejemplo. La tuya tal vez plantee instituciones igualitarias”.[26]

La coordinación humana radica en nuestra capacidad para comunicarnos. Hemos adquirido y desarrollado lenguajes complejos para poder transmitir matices y para reclutar a otros individuos que nos ayuden a alcanzar nuestros objetivos. Negociamos y establecemos alianzas a través de conversaciones, correspondencia o contratos. Con la palabra escrita, ganamos una herramienta para la transmisión de información a través del tiempo y el espacio, para así poder expresarnos a kilómetros de distancia y dirigir nuestro mensaje hacia el futuro.

Los avances en el flujo de información a menudo marcan un cambio de ritmo en nuestra capacidad para coordinarnos. La escritura cuneiforme de los asirios permitió a nuestros antepasados organizarse mediante el registro de cosechas y transacciones. Ya no era solo que los barcos llegaran con preciados bienes de tierras lejanas, también traían información de ejércitos y de comerciantes. La invención del telégrafo, del teléfono y de otras tecnologías de las comunicaciones –también, internet– ha supuesto una notable mejoría de la coordinación humana en virtud de una comunicación efectiva. Por otro lado, las instituciones sociales ayudan a la coordinación entre seres humanos a través de una comunicación sutil: los tribunales, por ejemplo, emiten señales acerca de cómo se resuelven tipos concretos de conflictos, reduciendo así la incidencia de futuras desavenencias. Cada una a su manera, todas estas formas distintas de comunicación influyen en nuestra capacidad para coordinarnos.

Algunas herramientas comunicativas resultan ser más idóneas que otras para determinados tipos de coordinación. Por ejemplo, las notas manuscritas tardan en llegar al receptor y requieren que ambas partes estén alfabetizadas y

compartan el mismo idioma, pero pueden llegar a ser muy precisas y detalladas. El capataz de una fábrica puede dar voces con indicaciones a un grupo de trabajadores y compartir así información de manera rápida con un cierto número de personas, pero la facilidad con la que la información fluye de vuelta está limitada. Algo parecido ocurre con los teléfonos móviles: es fácil conectar con alguien (mientras haya cobertura) y el intercambio hablado es más flexible y más rápido que el de la comunicación escrita, pero es más difícil coordinar de esta manera a todo un grupo de personas. Los cambios en nuestra manera de comunicarnos tienen una profunda repercusión en nuestra manera de coordinarnos.

La manera más evidente de medir el éxito de nuestros esfuerzos por coordinarnos y comunicarnos es en términos de *efectividad*. ¿Hemos ganado la batalla? ¿Ha ocupado alguien el trono? ¿Hemos llegado a catalogar todo lo que se sabe sobre astronomía? ¿Hemos separado las aguas? ¿Pusimos a un hombre en la Luna? La efectividad tiene que ver con los fines, no con los medios: va de lograr el resultado sin importar lo que cueste.

A los faraones del antiguo Egipto no les preocupaban demasiado los costes cuando mandaron construir las pirámides, ni tampoco al emperador Qin cuando llevó a su ejército a conquistar las tribus Yue y Xiongnu, expandiendo el Estado chino y construyendo después la primera “gran muralla” para defenderlo. Estos líderes, y quienes siguieron sus pasos, estaban más preocupados con llevar a efecto su visión que con el precio indicado para acometerla. De igual forma, un grupo de personas podría decidirse a cosechar un tipo de cultivo en un terreno, por mucho que al hacerlo gastaran gran cantidad de agua. Puede que un ejército quiera ganar una guerra, incluso a expensas de cierto número de vidas de soldados. No importa que construir el Gran Colisionador de Hadrones haya costado diez mil millones de dólares si, tal como afirman los científicos, el conocimiento que brinda es de un valor incalculable y nos llevará a incontables nuevos

descubrimientos (por mucho que a los responsables políticos les siga preocupando su coste).

Lo cierto, naturalmente, es que los recursos no son infinitos. Solo en el paraíso fluyen sin fin la miel y la leche. A lo largo de los tiempos, los recursos han sido escasos, y nuestros medios para darles uso, limitados. Por lo tanto, para la mayor parte de nosotros y en la mayoría de circunstancias, nunca fue suficiente con alcanzar un objetivo sin atender a los costes; teníamos que lograr nuestras metas de manera *eficiente*, evitando el gasto en lo posible. El origen mismo de la palabra *economía* –el término griego *oikonomia* o “normas de la casa”– hace referencia a la antigua práctica de gestionar un hogar con base en la autosuficiencia y la frugalidad.[27] A principios del siglo XXI, con más de siete mil millones y medio de personas en el mundo a las que alimentar, vestir, dar cobijo, educar y dar empleo, estamos afrontando numerosas limitaciones de recursos que son fundamentales; no hablamos solo de recursos naturales, sino también de dinero y de tiempo. Más que nunca, nos esforzamos en coordinarnos de manera eficiente a través de mejoras en la comunicación.

Existen dos mecanismos que han sido absolutamente fundamentales a la hora de coordinarnos con éxito y a gran escala. Estas asombrosas innovaciones sociales no solo nos facilitan la colaboración, sino que garantizan que esta sea eficiente. Con ellas, hemos sido capaces de dar respuesta al rápido incremento de la población mundial y al asombroso aumento de la esperanza de vida: solo en los últimos quinientos años, la cantidad de personas que habitan el planeta se ha multiplicado casi por veinte, mientras que la esperanza de vida prácticamente se ha triplicado. Atender a tantos seres humanos y a sus necesidades, deseos, esperanzas y sueños exige mecanismos de coordinación que resultan increíblemente efectivos y sorprendentemente eficientes. Estas dos innovaciones representan un tremendo avance en nuestros esfuerzos por coordinarnos, y hemos hecho bien en adoptarlas en innumerables escenarios y en casi todas las sociedades

del planeta. Ambas resultan tan familiares que a menudo las damos por sentadas, pero han sido fundamentales en la consecución de nuestros logros. Son el mercado y la empresa.

Ahora bien, partiendo de que ambas tienen el mismo fin –ayudar a los seres humanos a coordinarse de manera eficiente– lo persiguen de maneras muy distintas. Una de las diferencias decisivas es la forma en que en cada una de ellas fluye la información y se llegan a tomar las decisiones. En un mercado, la coordinación está descentralizada.[28] Los actores individuales de ese mercado recaban y brindan información y toman decisiones de forma autónoma. En un mercado competitivo que funcione bien, no existe un único líder que decida lo que se compra o se vende ni bajo qué condiciones; no hay una autoridad central que le diga a la gente lo que tiene que hacer ni cuándo debe hacerlo. Como en ellos la coordinación se establece de manera dispersa, los mercados son flexibles y dinámicos. Añadir participantes es fácil. La gente puede entrar y salir a voluntad. A medida que crece una población, el mercado va creciendo con ella; cuando la gente viaja y se comunica a distancias cada vez mayores, el mercado va incorporando actores externos y nuevos. Tal como observa Charles Lindblom, a través del mercado la coordinación es posible no solamente al nivel de un hogar o un pueblo, sino al de una gran ciudad o sociedad, sin tener que depender en tan solo un puñado de personas que sean capaces de anticipar (o de intentar anticipar) los deseos y necesidades de todos los implicados.[29] En otras palabras, el mercado se escala estupendamente bien.

La coordinación de los mercados se lleva a cabo a través de las transacciones, cuando comprador y vendedor descubren que sus preferencias coinciden y acuerdan los términos de su intercambio. Cada día tienen lugar infinidad de transacciones alrededor del mundo. Cada uno de nosotros participa de decenas de estas transacciones cada semana, desde comprar un café para llevar por las mañanas a la compra de un nuevo vestido o llevar a una cita a cenar en un restaurante. En todo el planeta se realizan anualmente

transacciones por valor de cien billones de dólares, una cifra que se ha multiplicado por dos mil desde el siglo XVI.[30] Y cada una de esas transacciones se reduce a dos partes comunicándose entre sí. Es toda una hazaña, lograda enteramente por medio de una simple innovación social. Hace casi doscientos cincuenta años, el gran filósofo escocés Adam Smith acuñó la expresión “la mano invisible” para capturar la esencia de lo que permite que los mercados funcionen. Sin embargo, la sencillez de la metáfora oculta un logro complejo y espectacular que modificó sustancialmente las condiciones en las que sucede ese proceso de coordinación, y tiene que ver con cuánto han de estar alineados nuestros objetivos para que ocurra la coordinación entre seres humanos.

En muchas instancias, cuando los seres humanos trabajan juntos por un objetivo común, ese objetivo ha de ser compartido. Una de las partes ha de inducir, embaucar, persuadir o convencer a la otra para que deje a un lado las prioridades y preferencias personales, aunque sea de manera temporal. Cuando esto funciona, da lugar a que muchos puedan trabajar de manera efectiva, aunque resulta difícil asegurarse durante mucho tiempo de que todos van a la una, y hay esfuerzos colectivos que a menudo fracasan. Cuando no han logrado persuadir, los seres humanos a menudo han recurrido a la coerción, en lugar de a la elección. Incluso cuando esa estrategia tiene éxito, no es algo ni justo en términos morales ni especialmente duradero, tal y como han podido comprobar muchos regímenes coercitivos.

Por el contrario, el mercado no requiere que los participantes compartan los mismos objetivos para que tengan lugar las transacciones, ni está basado en la compulsión; frente a todo esto, a quienes participan de él se les permite que persigan sus propios intereses, e incluso se les anima a ello, y a que acepten solamente aquellas transacciones que les resulten ventajosas. Este proceso engrasa la maquinaria de la coordinación humana para beneficio de todos.

El mercado no es el único mecanismo social que favorece la coordinación. En esto comparte el protagonismo con la empresa. Aunque a menudo

hablamos de la empresa como parte del sistema de mercado, lo cierto es que el mercado y la empresa adoptan enfoques complementarios y enfrentados ante el reto de la coordinación eficiente de la actividad humana. Fundamentalmente, mercado y empresa son rivales que se disputan nuestra capacidad de coordinación.

La empresa no tiene menos éxito que el mercado a la hora de ayudar a las personas a coordinarse entre sí. En la mayoría de países, más de dos tercios de la fuerza del trabajo está contratada por entre cien y doscientos millones de empresas, que son las que se estima que existen en el mundo.[31] Durante las últimas décadas, la proporción de personas que trabajan en el sector privado ha crecido en muchos países, sobre todo por el aumento meteórico de contrataciones por parte de las empresas de dicho sector en países con economías en rápido desarrollo, como por ejemplo China.[32] En los países de la OCDE, casi cuatro de cada cinco personas trabaja en una empresa.[33] Puede que se trate de empresas minúsculas, con no más de un puñado de trabajadores; o bien que sean gigantes, como los almacenes estadounidenses Walmart, que dan trabajo a más de dos millones de personas; o puede que se ubiquen a cualquier altura entre esos dos extremos.

Sin embargo, la empresa –a diferencia del mercado– es un ejemplo de coordinación centralizada, y cuenta con una estructura comunicativa también centralizada. La gente se agrupa en una empresa para poner en común sus esfuerzos y recursos, pero sus actividades están organizadas y dirigidas por una única autoridad central reconocida. Hay un grupo relativamente estable de miembros, con participantes que pertenecen de forma incontrovertible al seno de la empresa durante un determinado periodo de tiempo. Debe llevarse un cuidadoso control de los agentes externos; a los recién llegados conviene guiarlos exhaustivamente. A las personas con un alto grado de experiencia se las responsabiliza para que tomen decisiones con orientación al logro (generalmente, aunque no siempre, el de maximizar los beneficios que de la empresa obtienen los dueños y accionistas). A cada miembro de la compañía

se le atribuye una serie de responsabilidades, y a la gente se le suele hacer formar parte de ella porque sus competencias encajan con la estrategia estipulada. Debido a la división del trabajo, en la mayor parte de las empresas la toma de decisiones es jerárquica y está centralizada.

Henry Ford fue un famoso empresario, devoto de la gestión de mando jerárquico y controlador. Cuando el primer prototipo del modelo T salió de su fábrica, el 1 de octubre de 1908, el mercado automovilístico estaba empezando a emerger. El éxito de Ford tuvo menos que ver con el diseño de los coches que con su control del proceso de fabricación. En lugar de hacer que los trabajadores fueran desplazándose de un coche al siguiente por la planta del taller, organizó la secuencia de manera que a los trabajadores, que mantenían siempre la misma ubicación, les fueran llegando los coches por una serie de cadenas de montaje. Esta y muchas otras innovaciones recortaron el tiempo que se tardaba en fabricar un coche casi hasta la mitad. Para resolver el problema del tiempo que hacía falta esperar para que se secara la pintura de la carrocería, Ford empleó su particular receta de negro japonés, una laca que secaba en 48 horas, mucho más rápida que cualquier otro color o fórmula que se hubiese probado. En el momento en que salieron al mercado en 1909, la forma en que Ford abordó la producción redujo el precio de los automóviles de su empresa a unos asequibles 825 dólares. Para mediados de la década de 1920 el modelo T se vendía por menos de trescientos.

Ford mantenía una serie de reglas estrictas, tanto en la planta de la fábrica como en los hogares de sus trabajadores. Cuando un alto índice de rotación de los trabajadores empezó a poner en riesgo la eficiencia de la empresa, les subió los salarios e implementó la “jornada de cinco dólares”,[34] aunque esta cuantía solo se le pagaba a los que cumplían con los requisitos del “departamento sociológico” de Ford, que iba reuniendo información sobre el carácter de los empleados y monitorizaba sus hábitos de consumo de alcohol, sus gastos e incluso el nivel de orden doméstico en sus casas.

Ford no quería compartir con nadie su autoridad ni su facultad para tomar decisiones. Cuando los accionistas de la empresa le exigieron una proporción mayor de dividendos,[35] pidió dinero prestado no solo para pagarles lo exigido, sino para comprarles la empresa y volver a tenerla bajo su control. Cuando las ventas decayeron en 1920, cerró sus centros de fabricación casi seis semanas y eliminó todo lo que consideró que sobraba, como por ejemplo el 60% de las líneas telefónicas de la compañía. Llegó a decir que "son relativamente pocos los puestos que no pueden prescindir del teléfono". Al fin y al cabo, la información debía fluir de abajo arriba –hacia él, hacia la sede central–,[36] no hacia los lados. Al año siguiente las ventas se duplicaron, mientras que los precios volvieron a bajar. La empresa volvía a estar en forma.

Muchas compañías, y no solo las de la industria automovilística, han seguido ese modelo de Ford, que combina la división del trabajo con una toma de decisiones centralizada. Estas empresas manufacturan productos en el seno de una organización integrada, férreamente controlada y, en gran medida, vertical. Algunos críticos del capitalismo han argumentado que las empresas irán creciendo en tamaño y se acabarán fusionando para formar monopolios u oligopolios que en última instancia pueden llegar a controlar la economía y desmontar el mercado tal y como lo conocemos.[37] Aunque hayamos observado un importante nivel de concentración en algunos sectores –desde el ferroviario y el metalúrgico a finales de la década de 1890 a los grandes conglomerados de empresas (a veces denominados, en el mundo anglosajón, "campeones nacionales") de la segunda mitad del siglo XX, pasando por los actuales mastodontes digitales como Amazon, Google, Facebook y Baidu–, la empresa aún no ha reemplazado al mercado.[38] Las empresas y los mercados siguen compitiendo para imponerse allá donde lo que se cuente sea la eficiencia. Así pues, en algunos sectores como el de la manufactura, que en tiempos estuvieron dominados por las empresas, hay un cambio en marcha hacia la organización a través del mercado.

Por ejemplo, en la década de 1990, una serie de empresas chinas de titularidad estatal se asociaron con las “cuatro grandes” fábricas japonesas (Honda, Kawasaki, Suzuki y Yamaha) de cara a la producción de motocicletas para el creciente mercado nacional chino. Las empresas chinas se hicieron con las licencias de los modelos de los desarrolladores japoneses y, como hiciera en su momento la Ford Motor Company, empezaron a fabricar los componentes según las especificaciones exactas del diseño. Sin embargo, al rondar los setecientos dólares, y aun siendo mucho más baratas que los modelos equivalentes fabricados en Japón, estas motocicletas aún estaban lejos de lo que podía permitirse la mayor parte de ciudadanos chinos. Según los investigadores John Seely Brown y John Hagel, después de que el Gobierno abriera la industria a pequeños emprendedores, varias empresas que se agruparon en la provincia de Chongqing se desentendieron del programa de licencias para tratar de establecer un proceso menos costoso, que brindara motocicletas asequibles a las masas. En lugar de estudiar las posibles formas de abaratar costes en sus propias fábricas, estas empresas decidieron comprar y ensamblar componentes manufacturados por terceros.[39] Y para ello recurrieron al mercado.

En primer lugar, los encargados del ensamblaje descompusieron el diseño del modelo de motocicleta de más éxito en cuatro módulos básicos, cada uno compuesto de cientos de componentes.[40] Después distribuyeron bocetos de estos módulos a todos los posibles proveedores de componentes, sin incluir la mayor parte de los detalles. Los candidatos a proveedores tenían que asegurarse de que sus componentes cumplían con los requisitos básicos de peso y tamaño y que encajarían sin fallos con las demás partes del módulo. Más allá de eso, podían aplicar al diseño cualquier mejora que se les ocurriera, sobre todo si implicaba una reducción de costes (para sí mismos, para quienes iban a ensamblar las motos y para los consumidores). Los encargados del ensamblaje no dieron ninguna directriz. Quizá lo menos corporativo de todo fue que hubo muchos encargados de tomar las decisiones

en el proceso de fabricación, todos en igualdad de condiciones.

Muchas de las empresas encargadas del ensamblaje también dejaron claro que no iban a firmar contratos de exclusividad con ningún proveedor. Eso les habría supuesto una limitación demasiado importante. Querían tener la libertad de comprar los mismos componentes y módulos, o parecidos, de distintas procedencias, y tener la posibilidad de cambiarlas y renovarlas en función de la disponibilidad y la demanda, así como de responder a alguna nueva información sobre los elementos que los consumidores encontrasen más atractivos. Con aquel envío de millones de componentes a Chongqing, incluso los pequeños talleres familiares podían entrar en el negocio del ensamblaje de motocicletas, y así fue aumentando drásticamente el número de actores en aquel mercado.[41]

Haciendo uso de este proceso de producción modular con base en el mercado, el precio de una motocicleta cayó hasta por debajo de los doscientos dólares. Para 2005, los fabricantes chinos ya manejaban la mitad de la producción global de motocicletas, y en algunos mercados emergentes superaron las ventas de las marcas japonesas. Las ventas de Honda cayeron en Vietnam del 90% al 30% en tan solo cinco años.[42] Los chinos no solo habían deconstruido la arquitectura básica de las mejores motocicletas japonesas, también habían deconstruido la arquitectura básica organizativa de la fabricación de ese tipo de productos. En lugar de optar por el control centralizado de una empresa en disposición vertical, habían tenido éxito atrayendo a los participantes de un mercado para producir motocicletas asequibles de manera eficiente.

¿Descentralizado y disperso o centralizado y jerárquico? Esta es la elección que afrontamos cuando queremos coordinar de manera eficiente. ¿Optamos entonces por el mercado o escogemos la empresa? Cada opción ofrece cualidades distintas, y ambas se diferencian en grado sumo la una de la otra. Por muy complementarios que puedan llegar a ser en ocasiones, no hay duda de que los mercados y las empresas son dos innovaciones sociales distintas,

dos poderosos mecanismos que ayudan a los seres humanos a coordinarse entre sí, dos asombrosas estrategias que compiten con fiereza la una contra la otra.

La diferencia principal entre el mercado y la empresa radica en la manera en que fluye la información, en cómo esta se traduce en las decisiones que se toman y en quién las toma. Esto se ve reflejado en sus estructuras: el mercado es un reflejo del flujo de información de todos los actores a cualquiera de ellos, así como de la toma de decisiones descentralizada por parte de todos los participantes, en la misma medida en que la empresa jerárquica refleja el flujo de información hacia el centro, donde los líderes toman las decisiones clave. Por supuesto, no todos los fabricantes de coches funcionan como la Ford Motor Company, ni todos los mercados reproducen con exactitud el esquema de los componentes de motocicletas de Chongqing. Hay contextos muy distintos que han producido una diversidad de estructuras operativas, tanto en las empresas como en los mercados.

Y, lo que es más importante: en distintas épocas el mercado ha tenido una ventaja competitiva sobre la empresa, y viceversa. Desde principios del siglo XIX, gracias a nuevos métodos y herramientas que han hecho primar las estructuras de flujo de información y de toma de decisiones que le son propias, la empresa ha visto un espectacular aumento de su preponderancia.

Esta ventaja, según proponemos, no es solo temporal sino que está llegando a su fin. La era de los datos ha introducido una fuerza compensatoria sin precedentes que hará avanzar al mercado, abriendo no solo un nuevo capítulo en la ya antigua competición entre mercado y empresa, sino ofreciendo también a la sociedad una manera muchísimo más eficiente de coordinar su actividad. Para poder valorar cómo esto ha sido posible, antes debemos comprender los flujos de información y los procesos de toma de decisiones en los mercados tradicionales.

---

[10] GARCÍA, Efrén, “Historic Record in Catalonia’s Human Tower Building”, *Ara: Explaining Catalonia*. Disponible en https://www.ara.cat/en/Historic-record-Catalonias-tower-

building_0_1473452720.html [consultado el 12/04/19]. En YouTube se puede ver el vídeo de cómo se levanta la torre: https://www.youtube.com/watch?v=NsMs4ATkteA

[11] "Una niña de 12 años muere al caerse de un 'castell' de nueve pisos en Mataró", *Libertad Digital*. Disponible en https://www.libertaddigital.com/sociedad/una-nina-de-12-anos-muere-al-caerse-de-un-castell-de-nueve-pisos-en-mataro-1276285054/ [consultado el 12/04/19].

[12] ROUSSELLE, Stefania, "Building Human Pyramids for Catalonia" [vídeo "Climbing for Catalonian Pride"], *The New York Times*. Disponible en https://www.nytimes.com/video/world/europe/100000003222118/catalonians-climb-high-to-exhibit-pride.html [consultado el 12/04/19].

[13] Parece oportuno –pero también, en cierta forma, inoportuno– citar aquí a Cervantes, [*El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*, Madrid, Cátedra, 2005, tercera parte, capítulo 3].

[14] Un *castell* con un *aguila*, o aguja –una torre de una persona sobre otra que solo se revela cuando el castillo principal se desmonta–, es la forma más compleja y codiciada.

[15] UNESCO, "Human Towers", vídeo de YouTube. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v= iSHfrmGdyo [consultado el 12/04/19].

[16] HRDY, Sarah Blaffer, *Mothers and Others: The Evolutionary Origins of Mutual Understanding*, Cambridge, Harvard University Press, 2009.

[17] REYNOLDS, Lloyd G., "Inter-Country Diffusion of Economic Growth, 1870-1914", en GERSOVITZ, Mark, DÍAZ-ALEJANDRO, Carlos F., RANIS, Gustav y ROSENZWIG, Mark R., (eds.), *The Theory and Experience of Economic Development: Essays in Honour of Sir W. Arthur Lewis*, Nueva York, Routledge, 2012, p. 319.

[18] KURLANSKY, Mark, *Paper: Paging through History*, Nueva York, W. W. Norton, 2016, p. 13.

[19] Ibíd., p. 231. Véase también KAFKER, Frank A. y Serena, *The Encyclopedists as Individuals: A Biographical Dictionary of the Authors of the* Encyclopédie, Oxford, Voltaire Foundation, 1988. Disponible en http://encyclopedie.uchicago.edu/ [consultado el 12/04/19].

[20] Datos procedentes de la página inicial de Wikipedia a fecha de diciembre de 2016.

[21] Blunt, Wilfrid, *Linnaeus: The Compleat Naturalist*, Princeton, Nueva Jersey, Princeton University Press, 2002, pp. 185-193.

[22] MOBERG, Roland, "The Development of Protoecology in Sweden", *Linné on Line*, Universidad de Uppsala, 2008. Disponible en http://www.linnaeus.uu.se/*online*/eco/utveckling.html [consultado el 12/04/19].

[23] "Apollo 11 Mission Report", NASA, sin fecha. Disponible en https: //www.hq.nasa.gov/alsj/a11/A11_PAOMissionReport.html [consultado el 12/04/19].

[24] Highfield, Roger, "LHC: Scientists Jockey for Position in Race to Find the Higgs Particle", *The Telegraph*, 10 de septiembre de 2008. Disponible en https://www.telegraph.co.uk/news/science/large-hadron-collider/3351478/LHC-Scientists-jockey-for-position-in-race-to-find-the-Higgs-particle.html [consultado el 12/04/19].

[25] MOBERG, Roland, "The Development of Protoecology in Sweden".

[26] LINDBLOM, Charles E., *The Market System: What It Is, How It Works, and What to Make of It*, New Haven, Connecticut, Yale University Press, 2002, p. 20.

[27] LESHEM, Dotan, "Retrospectives: What Did the Ancient Greeks Mean by *Oikonomia*?", *Journal of Economic Perspectives* 30, n.º 1, invierno de 2016, pp. 225-238. Disponible en https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.30.1.225 [consultado el 12/04/19].

[28] Por supuesto, en la práctica no todos los mercados están descentralizados. Por ejemplo, si solo hay un comprador y muchos vendedores, la decisión de comprar la toma un único participante. Se suele decir que estos mercados padecen de una excesiva concentración. Sin embargo, algunos mercados están diseñados a propósito con una entidad central encargada de la toma de decisiones. Un ejemplo importante es el mercado que asigna los médicos a los programas de residencia de los Estados Unidos. Tal como veremos, con frecuencia estos mercados especiales no pueden recurrir al precio para transmitir la información y centralizar la toma de decisiones.

[29] LINDBLOM, Charles E., *The Market System*, 5.

[30] Hay un considerable debate en torno a la precisión de estos registros históricos de cifras, pues a menudo son estimaciones basadas en conjeturas. También hemos hecho equivaler el volumen de mercado con el producto mundial bruto al nivel de la paridad del poder adquisitivo (lo cual, a su vez, es toda una estimación). Véase DE LONG, J. Bradford, "Estimating World GDP, One Million B.C. - Present". Disponible en http://holtz.org/Library/Social%20Science/Economics/Estimating%20World%20GDP%20by%20DeLo [consultado el 12/04/19]; para consultar cuantías recientes del producto mundial bruto, hemos recurrido al libro de datos de la CIA. Disponible en https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html [consultado el 12/04/19].

[31] La mayor parte de países no ofrece datos sobre la cantidad de empresas que tienen registradas, por lo que no existe una cifra a nivel mundial; lo máximo a lo que podemos aspirar es a hacer estimaciones basadas en el empleo total y en el volumen de empleo; algunas de esas estimaciones están disponibles en https://www.quora.com/How-many-companies-exist-in-the-world [consultado el 12/04/2019].

[32] ZENG, Jin, *State-Led Privatization in China: The Politics of Economic Reform*, Londres, Routledge, 2013, pp. 28-29 y 52-53.

[33] Disponible en https://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2012_empl_outlook-2012-en [consultado el 12/04/19]

[34] Henderson, M. Todd, "Everything Old Is New Again: Lessons from Dodge v. Ford Motor Company", borrador n.º 373 del Programa John M. Olin en Derecho y Economía, Facultad de Derecho de la University of Chicago, 2007, pp. 2-13. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1070284 [consultado el 12/04/19].

[35] Fue el caso *Dodge v. Ford Motor Company* (1919). Véase ibíd.

[36] FORD, Henry, *My Life and Work*, Garden City, Nueva York, Doubleday Page, 1922 [*Mi vida y obra*, R. J. Salby, tr., Barcelona, Orbis, 1924].

[37] *El capitalismo monopolista*, obra marxista escrita en la década de 1960, es tal vez una de las más citadas críticas por parte de la izquierda, si bien en su argumentación contra el "capitalismo de monopolios" resuenan trabajos anteriores de Lenin; BARAN, Paul A. y SWEEZY, Paul M., *Monopoly Capital: An Essay on the American Economic and Social Order*, Nueva York, Monthly Review Press, 1966 [*El capitalismo monopolista*, Barcelona, Anagrama, 1969]. El economista y defensor de la innovación Joseph Schumpeter hacía una crítica más matizada. Por un lado, identificaba a las grandes empresas como lugares donde tenía lugar un nivel sorprendente de innovación; por otro, le preocupaba que el capitalismo pudiera desmoronarse a medida que los monopolios lastraran la urgente necesidad humana de innovación; véase, para una visión general, McCraw, Thomas K., *Prophet of Innovation*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 2007.

[38] Para consultar información sobre el crecimiento de las grandes empresas, y sobre todo para ver cómo ha aumentado la proporción del producto interior bruto estadounidense atribuible a las compañías de la lista de Fortune 500 a lo largo del tiempo (del 58% en 1994 al 73% en 2013), véase FLOWERS, Andrew, "Big Business Is Getting Bigger", *FiveThirtyEight*, 18 de mayo de 2015. Disponible en https://fivethirtyeight.com/features/big-business-is-getting-bigger/ [consultado el 12/04/19].

[39] HAGEL III, John y BROWN, John Seely, *The Only Sustainable Edge: Why Business Strategy Depends on Productive Friction and Dynamic Specialization*, Cambridge, Massachusetts, Harvard Business School Press, 2005, pp. 106-109.

[40] GE, Dongsheng y FUJIMOTO, Takahiro, "Quasi-Open Product Architecture and Technological Lock- In: An Exploratory Study on the Chinese Motorcycle Industry", *Annals of Business Administrative Science* 3, n.º 2, abril de 2004, pp. 15-24. Disponible en http://doi.org/10.7880/abas.3.15 [consultado el 12/04/19].

[41] APARNA, K. Yamini y GUPTA, Vivek, "Modularization in the Chinese Motorcycles Industry", IBS Center for Management Research, Hyderabad, India, trabajo de clase BSTR/165, 2005, pp. 5-7. Disponible en http://www.thecasecentre.org/main/products/view?id=66275 [consultado el 12/04/19].

[42] Hagel y Brown, *The Only Sustainable Edge*, pp. 108-109.

III

LOS MERCADOS Y EL DINERO

Durante la temporada de pesca, a primeras horas de la mañana, cientos de barcas salen de las villas y pueblos del estado de Kerala, en la costa india de Malabar. Por el tipo de pesca que realizan –sobre todo de sardina y caballa, especies fundamentales de la dieta local–, que debe venderse y consumirse en un plazo relativamente rápido tras su llegada a tierra, han ido apareciendo numerosos mercados en los pueblos a lo largo de la costa.

Durante siglos, los pescadores de Kerala tenían básicamente dos opciones a la hora de vender el pescado. Si el día había ido especialmente bien, cuando un pescador capturaba una gran cantidad de ejemplares, no tenía forma de saber si las demás barcas de la zona habrían tenido o no la misma suerte que él, pero sí sabía que era una posibilidad. Esto lo obligaba a hacer un cálculo arriesgado: podía dirigir su barca al mercado más cercano, lo cual suponía el menor gasto posible de tiempo y de energía. Sin embargo, al llegar podría verse compitiendo con muchos otros pescadores y que acabara ganando poco con el trabajo de su jornada. Incluso existía la posibilidad de que, llegado el momento de arribar a la orilla, ya se hubiese satisfecho toda la demanda local. En ese caso, no obtendría beneficio alguno.

Otra posibilidad para el pescador era arriesgarse y llegar a puntos más lejanos de la costa, incurriendo en un mayor consumo de tiempo y de combustible. Sin embargo, si otros pescadores aplicaban la misma estrategia, no habría ninguna garantía de que en aquel lejano mercado le fuese a ir mejor que en el que tenía más cerca. Además, una vez elegido el mercado de destino, no le quedaba más remedio que mantener su decisión. Su pesca bien podía estropearse en el tiempo que tardaba en navegar por la costa en busca

de compradores. Así pues, cuando un pescador no era capaz de vender su mercancía en el mercado al que había llegado, muchas veces acababa tirándola.

Con todo, resultaba que había por la zona una serie de nuevos compradores –a veces a menos de quince kilómetros– que no conseguían proveerse de pescado y que estaban dispuestos a pagar por él más de lo normal. Pero aquellos pescadores no lo sabían. Como tampoco sabían aquellos compradores varados en tierra firme cuánto pescado había disponible. Su única opción era fiarse de lo que ya sabían que se ofertaba. Así las cosas, los precios del pescado eran increíblemente volátiles y mostraban variaciones salvajes de un mercado a otro, lo cual era un claro indicador de enormes ineficiencias del mercado en general.

A partir de 1997, en distintas poblaciones costeras se instalaron repetidores de telefonía móvil que daban cobertura a las zonas de bancos de sardina y caballa situadas mar adentro. Pronto, tal como ha explicado elocuentemente Robert Jensen, catedrático de la Wharton School de la University of Pensilvania, los pescadores empezaron a transaccionar con los compradores estando todavía faenando en el mar. A medida que fue distribuyéndose con mayor amplitud la información relativa a la oferta y la demanda de pescado en distintos puntos de venta, la volatilidad del mercado cayó en picado.[43] Gracias a un mejor flujo de información, el mercado se hizo muchísimo más eficiente.

La historia de cómo los pescadores de Kerala adoptaron la telefonía móvil se ha descrito como un caso de empoderamiento a través de las tecnologías digitales y también como una clara prueba de la importancia de la información de cara al éxito de un mercado. Para nosotros, sin embargo, y aunque son correctas, a estas caracterizaciones les falta mencionar un elemento clave: no cualquier tecnología digital empodera a los actores de un mercado, ni tampoco la incorporación de nueva información al flujo traerá necesariamente mejoras a un mercado. Que una tecnología determinada haga

avanzar a un mercado dotándolo de nuevos flujos de información depende de lo bien que se alineen las cualidades concretas de esa tecnología con la estructura informativa del mercado.

Para los pescadores de Kerala, los teléfonos móviles fueron una herramienta comunicativa tan empoderadora porque les permitía mantener conversaciones uno a uno con sus potenciales compradores. Esto llevó al aumento y a la mejora de las transacciones, enriqueciendo con mucho el funcionamiento del mercado. De manera muy distinta, haber provisto a los pescadores con un megáfono gigante para publicitar sus capturas entre los mercados de la costa no habría sido de gran ayuda, pues la información habría fluido en una sola dirección. Por otro lado, si cada uno hubiese tenido su propio megáfono, a cualquier pescador le habría resultado casi imposible comunicarse con un comprador en concreto. Con los teléfonos móviles, la información relativa al producto y al precio –que son las unidades de información cruciales necesarias en los mercados convencionales– se podía intercambiar de manera ágil. La comunicación resultaba eficiente y llegaba en el tiempo justo. El secreto de aquel éxito fue el excelente encaje entre lo que permitía la telefonía móvil y el tipo de flujo de información –sencilla, rápida, bidireccional y a distancia– que requería aquel mercado.

En el presente capítulo, analizaremos la manera en que la estructura del mercado se relaciona con la información y cómo fluye esa información, cómo se traduce en decisiones transaccionales y hasta qué punto el papel informativo del dinero ha resultado decisivo a la hora de granjear el éxito de los mercados tradicionales (hasta cierto punto).

El principio fundamental del mercado establece que la toma de decisiones está descentralizada, como también lo está el flujo de información. La gente valora la información disponible y la utiliza para tomar decisiones que le beneficien. La información fluye *del* uno *hacia* el todos.

Naturalmente, no hay nadie en el mercado que lo pueda saber todo, pero el

mercado no requiere de la omnisciencia. Cuando a los participantes les llega información nueva, esta influye en sus prioridades y preferencias, que a partir de ahí se ven reflejadas en las elecciones que hagan en las transacciones que emprendan, así como en las que descarten. Por ejemplo, si un vendedor en un mercado de productos de granja acostumbra a ofrecer manzanas podridas, los compradores elegirán ser clientes de un puesto diferente la próxima vez que vengan a adquirir fruta. La fila más corta ante el puesto de ese vendedor será la señal de la decisión de algunos compradores de comprar manzanas en otro sitio. A los consumidores no les hace falta probar las manzanas de cada puesto para hacerse una idea de los estándares de calidad de cada vendedor: el tamaño de las colas de compradores les puede servir de indicador. No es perfecto, pero está bien como primera aproximación rápida. La información lleva a incrementos en eficiencia. Es mucho mejor que tener que estar investigando por tu cuenta a cada posible compañero de transacciones del mercado.

La toma de decisiones descentralizada, ayudada de una cantidad adecuada de información, tiene otra ventaja importante: mitiga el efecto de las decisiones incorrectas. Cuando es una autoridad central la que toma las decisiones por todos los demás, hay mucho que depende de que esa autoridad acierte al decidir. En el mercado, sin embargo, las consecuencias de una única decisión mal tomada son, en comparación, algo localizado. Si una persona elige mal, el mercado en su conjunto no se viene abajo; el punto donde se ha cometido un error solo es uno de tantos. Esto convierte al mercado en un espacio muy resiliente. Además, cuanto más grande sea y más diversos sean sus participantes, más resiliente va siendo. Cuando un actor dentro del mercado se da cuenta de que ha cometido un fallo, probablemente tendrá en cuenta esa incidencia en sus decisiones futuras, que serán nuevas ocasiones de transmitir señales al mercado. Dadas esas señales informativas, no son solo los individuos los que aprenden, sino que también aprende el mercado; no de una forma controlada, lineal y fácilmente predecible, pero

aprende, en todo caso.

En ocasiones son muchas más personas las que cometen el mismo error y entonces el mercado sufre. Las oleadas de mala información pueden llevar a burbujas y colapsos repentinos. Sin embargo, en los mercados que funcionan bien, estos fallos sistémicos son raros en relación con el volumen total de transacciones. En palabras del economista y premio Nobel Friedrich August von Hayek: “El mercado es en esencia un mecanismo para hacer encargos, que crece sin que nadie llegue a entenderlo del todo y nos permite hacer uso de información extremadamente dispersa en torno a la importancia de unas circunstancias que por lo general ignoramos”.[44]

Hay un vínculo que es crítico entre la eficiencia del mercado y los flujos de información, y el caso de los pescadores de Kerala lo ilustra perfectamente. La información puede dar forma o bien acabar con un mercado, ya que no solo es que tenga que desplazarse por él, sino que además debe hacerlo a bajo coste. Cada nuevo ápice de esfuerzo y cada céntimo invertido en la búsqueda de la necesaria información convierten el mercado en un mecanismo de coordinación humana cada vez más gravoso. Poca cosa habría cambiado para los pescadores de Kerala si, por ejemplo, realizar una llamada desde sus teléfonos móviles hubiese tenido un coste superior a sus ingresos de una jornada de pesca, o si por problemas técnicos hubiesen tenido que marcar doce veces antes de llegar a conectar. Y la cantidad de decisiones erróneas aumenta con cada coste adicional que, para los participantes, puede convertirse en una razón para no tratar de recabar una pieza de información.

Por supuesto, que cada participante tenga siempre toda la información que necesita es algo que ocurre solamente en los mercados ideales. La realidad es más complicada. Por ejemplo, algunos actores del mercado tal vez no revelen sus preferencias de manera abierta, para así reforzar la posición desde la que negocian y propiciar un acuerdo más ventajoso. Puede que esto parezca una estrategia sensata para una persona en concreto, pero si se generaliza afecta negativamente a todos, porque dificulta que los demás puedan procesar la

información compartida. Más aún: si quienes participan del mercado han de asumir que los demás no están siendo transparentes, tendrán que tenerlo en cuenta a la hora de tomar decisiones. En su ejemplo clásico de asimetría informativa, George Akerlof cita el mercado de los coches de segunda mano.[45] Dado que es difícil repasar el estado de cada uno de los componentes de un coche sin desguazarlo, a la hora de la transacción los comparadores en realidad no tienen manera de valorar si un coche que se están planteando comprar es "una perita en dulce" o si "les va a salir rana". Como cualquier coche usado del mercado podría salir rana, los compradores tienen menos tendencia a pagar una cantidad algo mayor por una supuesta perita en dulce, mientras que los vendedores que sí que ofrecen coches en muy buen estado están obligados a absorber las ineficiencias informativas del mercado, y en la mayor parte de los casos deciden no venderlos o venderlos por menos de lo que creen que valen. Así pues, la oferta de peritas en dulce pasa a ser menor, lo cual reduce las opciones presentes en el mercado.[46] Este problema demuestra cómo la falta de información lleva a una dinámica de toma de decisiones que perjudica no solo a unos determinados actores, sino al mercado en su conjunto.

Así y todo, sigue habiendo discusión entre distintos economistas en torno a la cantidad de información que requiere un mercado eficiente. Tal como hemos visto, cuando hay demasiada poca información el resultado es que se toman decisiones erróneas. Pero lo contrario también puede resultar problemático: en un mercado donde todo el mundo lo sabe todo de todos los demás, tal vez los participantes que llegan con nuevas ideas no sean capaces de extraerles a esas ideas una rentabilidad suficiente antes de que aparezcan los imitadores, los que llegan para aprovecharse de lo que ellos han creado (de ahí que percibamos la necesidad de que la propiedad intelectual esté protegida).[47] Y si a todo el mundo se le comunica todo, ya solo el volumen tan enorme de la información puede resultar demasiado complicado y caro de procesar.

Aun así, la visión que impera entre los economistas es la de que más información es mejor que menos. Por eso en muchos mercados existen normativas que obligan a compartirla. En Estados Unidos, por ejemplo, a la gente que va a vender su coche se le exige que informe a los compradores de cualquier accidente de consideración en el que se haya visto implicado el automóvil. A las empresas que cotizan en bolsa se les exige que entreguen a la entidad reguladora informes trimestrales que posteriormente se hacen públicos. Los bancos y los fondos de inversión también tienen que cumplir con estrictas disposiciones de rendición de cuentas (si bien, tal como vimos en la crisis de las hipotecas *subprime*, tienen formas de enterrar informaciones pertinentes a una profundidad suficiente como para que esta no llegue a posibles inversores). En muchas jurisdicciones, para mantener relaciones comerciales con los consumidores el vendedor deberá informar sobre cualquier estipulación contractual poco habitual antes de hacer efectiva la transacción. Hay también determinados sectores –por ejemplo, el de la industria farmacéutica, el de la salud, el de la educación o el aeronáutico– en los que a las empresas se las obliga a facilitar al público y a las organizaciones reguladoras un volumen mayor de información.

Incluso cuando una persona no oculta información a propósito, puede seguir habiendo obstáculos para que esta fluya libremente. Cuando una obra de arte se vende en un mercado callejero y más adelante se descubre que se trataba de una valiosa pieza original, la información relativa al verdadero valor de ese bien de alguna forma se pierde de vista, y tiene lugar una transacción que no debía haberse llevado a cabo.[48] En estos casos, una de las partes sufre una pérdida económica. Tales errores vinculados al flujo de información pueden acarrear consecuencias más trágicas, cuando hay claves importantes, o incluso vitales, que solo resultan accesibles a un cierto número de personas pero no se difunden con la suficiente rapidez como para llegar a quien las necesita con urgencia.

Pongamos como ejemplo el caso de Vicki Mason, una joven británica que

en el otoño de 1961 estaba embarazada de su primer hijo. Para aliviar sus náuseas matutinas, decidió tomar un nuevo fármaco comercializado por una empresa farmacéutica alemana, Grünenthal, que tenía una intachable reputación.[49] Se la había recomendado su médico y parecía estar tan exenta de contraindicaciones que el Gobierno británico había dado permiso a una empresa subsidiaria de la empresa de bebidas Distillers para distribuirla sin receta. Para cuando Vicki empezó a tomar aquella nueva medicina –conocida por su nombre genérico, talidomida–, un médico alemán, alarmado por los crecientes casos de bebés que nacían con malformaciones en las extremidades, había empezado a investigar de forma activa la conexión entre aquellos casos y el uso de la sustancia. A mediados de noviembre informó a Grünenthal de sus hallazgos y para finales de aquel año el fármaco dejó de comercializarse en la Alemania Oriental y en Reino Unido.[50] La hija de Vicki, Louise, nacida en junio de 1962, fue la última “niña de la talidomida” británica que sobrevivió a la infancia.[51] Vicki Mason no tuvo manera de saber que estaba cometiendo un terrible error al decidir tomar aquel fármaco de Grünenthal. Los datos relevantes acerca de sus efectos secundarios no les llegaron a tiempo ni a ella ni a su médico. Puede ser que, con el tiempo, la información importante llegue a todos los rincones del mercado, pero si no les llega a tiempo a aquellos a quienes están tomando la decisión en ese momento, se pueden producir errores fatales.

La falta de información, sin embargo, no es la única amenaza. Durante décadas, los economistas han dado por hecho que las transacciones son el resultado de una serie de cálculos racionales. Si una persona prefiere los plátanos a las manzanas, por ejemplo, y ambas frutas se le ofrecen al mismo precio, se decantará por los plátanos. Solía considerarse que las decisiones eran las consecuencias lógicas de las preferencias y las limitaciones de una persona, dentro de aquello de lo que hay demanda y lo que se oferta. Sin embargo, en realidad resulta que quienes participan de un mercado toman

muchas más decisiones equivocadas que lo que cabría pensar. A veces esto viene provocado por estrategias de *marketing*. Cuando vamos a comprar comida, solemos comprar más cuanto mayor sea el tamaño del carrito de supermercado. Compramos más queso del que necesitamos después de que un vendedor nos haya dado a probar una porción. Y muchos de nosotros sucumbimos a la tentación de comprar caramelos, chicles o revistas solo para combatir el aburrimiento que sentimos esperando a que sea nuestro turno en la caja. Nuestras decisiones transaccionales se ven nubladas por la irracionalidad humana.

Incluso aunque no nos expongamos a tan seductores esfuerzos de *marketing*, puede que nos sintamos sobrepasados por la compleja tarea de hacer coincidir nuestras preferencias con lo que hay disponible en el mercado. Supongamos que preferimos los plátanos a las manzanas, pero también preferimos el producto ecológico al normal, y la fruta madura a la que aún no lo está. ¿Cómo elegimos entre plátanos verdes no ecológicos y manzanas orgánicas maduras? No es solamente cuestión de confrontar pros y contras en cada elección: también hemos de confrontarlos en función de su importancia. Enseguida estaremos ante una decisión que es un hueso duro de roer. Aunque en general ayuda cuanto más sepamos acerca de nuestras preferencias y de las opciones que tenemos, tener que cotejar, confrontar y comparar esa información en todas sus dimensiones (no solo el tipo de fruta, sino el grado de madurez, la procedencia y quizá también su contenido en azúcar, valor nutricional y tiempo de caducidad) puede acabar poniendo a prueba nuestras capacidades mentales y llevarnos a tomar decisiones que no son del todo racionales. Puede que en el momento de comprar fruta en el supermercado tampoco importe mucho. Pero sí que importa mucho cuando nos enfrentamos a elecciones de más peso: en qué hotel hacer reservas para nuestras vacaciones de verano, en qué colegio matricular a nuestros hijos, qué tratamiento médico seguir… Estas decisiones, más importantes, también pueden llegar a depender de que procesemos con éxito las diversas

dimensiones de nuestras preferencias.

A veces los vendedores nos dificultan deliberadamente la tarea de evaluar y comparar los productos y servicios que se ofrecen, al añadir aún más dimensiones o brindar información relacionada con cada una de las dimensiones de una manera no estandarizada. Pensemos por ejemplo en las pólizas de seguro. Decidir bien en tales circunstancias es difícil. Salvo cuando se trata de reconocer patrones visuales, al cerebro humano no se le da bien procesar cantidades ingentes de información. En algunos experimentos, hay psicólogos que han podido observar que en realidad los seres humanos solo somos capaces de tener en cuenta una media docena de unidades diferenciadas de información al mismo tiempo, lo cual ni siquiera da para comparar y diferenciar tres características de tres productos distintos.[52]

Es un problema que genera frustración: por un lado, nos gustaría contar con más información para valorar las opciones y transaccionar sabiamente; por otro, nos abruma la información que recibimos, no conseguimos procesarla con éxito y nos arriesgamos a acabar optando por una posibilidad que no resulta óptima. Puede que no nos guste pero, en una situación así, a veces nos llegamos a sentir atrapados: o sabemos demasiado poco y por tanto no podemos identificar la mejor opción, o sabemos tanto que, al sentirnos abrumados, elegimos mal.

El coste excesivo de la información y nuestra limitada capacidad para procesarla nos lleva a menudo a cometer errores. Si le echamos voluntad, sí que podremos resistirnos a la tentación de comprar esos caramelos del supermercado. Pero, cuando se trata de comparar múltiples ítems a través de varias dimensiones, no podemos superar con tanta facilidad las limitaciones que tenemos instaladas por defecto en el cerebro. Esto limita nuestra capacidad de sacar el máximo partido posible a los mercados. Incluso si encontramos una manera barata y rápida de comunicar información relevante, seguimos estando constreñidos por nuestras habilidades cognitivas; e incluso si aumentamos nuestras capacidades cognitivas, tampoco eso nos servirá si la

información no nos llega, o nos llega muy despacio o a un coste demasiado alto.

Ahora bien, por inextricable que pueda parecer este aprieto, hay una solución que permite aliviar estos problemas y que hemos utilizado durante miles de años: el dinero.

“El dinero es la raíz de la mayor parte del progreso”.[53] La cita es del historiador de la Harvard University Niall Ferguson y aparece en su aclamado ensayo *El triunfo del dinero*. La importancia del dinero está directamente ligada a su utilidad. Su evidente función es la de acumular y conservar valor. Cuando en el comercio se transaccionaba con monedas de oro y plata, esto resultaba obvio; los metales preciosos son preciosos; por lo tanto, las monedas acuñadas en esos materiales son valiosas. Pero el dinero tiene además otra función. A través del dinero, podemos lograr que la información sobre nuestras preferencias se vea condensada en el precio, y lograr también que esta información se transmita y los seres humanos la puedan procesar de una forma mucho más sencilla.

Utilizando el dinero y los precios, hacemos que los mercados funcionen. El dinero actúa como una vara de medir estandarizada para marcar el valor de los bienes y servicios, y permite a la gente mesurar objetos dispares y comparar, por ejemplo, manzanas con naranjas y tazones de té con tacitas de café. Cuando no había dinero y las personas hacían trueques en la plaza del mercado, estaban obligadas a llegar a algún tipo de acuerdo sobre qué cantidad de un bien se debía intercambiar por una determinada cantidad de otro. Era algo rematadamente complicado de llevar a cabo sin un denominador común. Generaba imprevisibilidad y dificultaba las correlaciones entre distintas transacciones. Saber que alguien había intercambiado un cuchillo por un abrigo de piel no ayudaba mucho a quien quisiera cambiar unas lascas de carne de reno por una vasija de aceite de pescado. El sistema del trueque ofrece poca información a quien no esté

realizando intercambios conforme a cantidades exactas. Sin embargo, al pasar a emplear el dinero como vara de medir según un previo acuerdo, no solo se facilitó la negociación de las transacciones, sino que la información generada por tales transacciones empezó a poderse compartir. A través del dinero y del precio, la información transaccional adoptó un lenguaje estandarizado que los participantes del mercado podían entender. Los bienes y las transacciones iban variando, pero el valor informativo de cada transacción se mantenía expresada en un lenguaje fácil de comprender, dando forma a –y arrojando luz sobre– el mercado.

Todo esto aún ofrecía otra ventaja más. A lo largo de su vida, Friedrich Hayek celebró el papel fundamental del precio en los mercados. Valoraba profundamente el concepto del precio por el hecho de que, a medida que las partes de una transacción negocian, han de ir teniendo en cuenta toda la información disponible, incluidas sus propias prioridades y preferencias, y condensarla en una única cuantía. Pongamos por caso que un experto cuchillero quiere vender un cuchillo que le llevó mucho tiempo realizar. Ese tiempo lo tendrá en cuenta a la hora de calcular el precio que querrá obtener por él. También atenderá a la cantidad de cuchillos que hay en el mercado y el precio al que suelen venderse. Se fijará en sus calidades y las comparará con la calidad de su propio cuchillo. Solo después de haber considerado estos elementos dará a conocer su precio. Un posible comprador pasará por un proceso parecido de recogida y análisis de información en el correspondiente mercado. El comprador y el vendedor bien podrán llegar a un acuerdo –porque sus respectivos precios encajan– o habrán de regatear y negociar, quizá recabando información nueva o modificando su manera de valorar la información que tienen, y ajustando sus precios con arreglo a ello. Si ambos deciden transaccionar, su acuerdo enviará al mercado una señal sobre el valor del cuchillo. Si no, también se emitirá una señal, indicando que comprador y vendedor atribuyen valores distintos al cuchillo. En vez de perder el tiempo comunicando muchas necesidades y deseos, lo que comunicamos es un

precio. En esa singular unidad de información van encapsuladas nuestras preferencias y prioridades.

La eficiencia del mercado se ve reflejada en la sencillez de los precios en tanto que transmisores de información. "En un sistema donde el conocimiento de datos relevantes se encuentra disperso entre millones de agentes –afirma Hayek–, los precios tienen la capacidad para coordinar las acciones aisladas de diversos individuos".[54] El precio reduce significativamente la cantidad de información que ha de fluir a través del mercado; esa información se comprime en una sola cifra para cuya transmisión son suficientes los canales de comunicación tradicionales.

Gracias al dinero, quienes participan en el mercado no solo se enteran del valor de los bienes que se ofrecen en él. En cuanto le damos valor a algo a través del dinero, tenemos también una manera de rastrear ese valor; podemos registrar y comparar ese valor a lo largo del tiempo, generando así un vínculo de información entre el pasado y el futuro, y manteniendo una base externa y más objetiva para la confianza recíproca entre actores del mercado. Ir registrando valores monetarios, y por ende ir estableciendo vínculos de confianza, es lo que nos permite tener cuenta pendiente de pago en nuestro bar favorito y posibilita que los intermediarios mantengan una línea de crédito con sus proveedores.

Puede ser que el dinero no se inventara para facilitar las transacciones comerciales (los investigadores en la materia apuntan a los numerosos roles que el dinero ha desempeñado al margen de un contexto económico),[55] pero sin duda ha contribuido a que los mercados funcionen de una manera más eficiente. En un principio, la moneda de un mercado era un marcador ampliamente convenido y a menudo una mercancía que ya llevaba consigo un valor, de forma intrínseca. Por ejemplo, en casi todas partes llegaron a usarse con tal fin conchas de cauri, y en algunas zonas de Asia, África y Europa se aceptaba la sal de forma generalizada como forma de pago (el término salario, de hecho, tiene su raíz en esa sal), probablemente por la demanda de

carácter prácticamente universal que había de ella como conservante de alimentos. Los generales conquistadores de Roma cobraban impuestos en grano. En América Latina, las semillas de cacao eran una moneda habitual (eran unas tempranas monedas de chocolate, solo que con algo más de mordida). En América del Norte, solían usarse las pieles de animales, de ahí que a los dólares se les llame coloquialmente *bucks* [piel de ciervo o antílope]. Ya solo el hecho de expresar el valor de los bienes en términos tan estandarizados ayudaba a transmitir información importante a través de los mercados.

Pero el dinero como hoy lo entendemos no necesita acumular valor en sí mismo. De hecho, es mucho mejor que sirva fundamentalmente –si bien no de forma exclusiva– como el lenguaje en que se llevan a cabo las transacciones de un mercado. Cuando intercambiábamos por bienes y servicios mercancías como por ejemplo la cebada, siempre podíamos conservar el material subyacente bajo esa “moneda” por su propia utilidad, en lugar de emplearlo para transaccionar. Tenía un valor intrínseco. Tal vez el oro y la plata no tuvieran una utilidad directa, pero estos metales preciosos eran escasos y brillaban; de forma muy parecida a los diamantes, se convirtieron en posesiones muy codiciadas. Con la adopción de la moneda en metales comunes y en papel, dejamos de aportar valor al dinero haciéndolo coincidir con bienes que eran valiosos en sí mismos. En un primer momento, los países que acuñaban monedas creían que debían dar empaque a su dinero ofreciendo la garantía de que este podría cambiarse por oro o plata a un cambio fijo. Cuando esta práctica entró en desuso, hacia principios del siglo XX, el dinero se convirtió en algo puramente informativo. Hoy, el dinero está pasando del plano físico al virtual –como en el caso de los dígitos que evidencian una transferencia a nuestra cuenta bancaria, por ejemplo, o de los *bits* que indican un ingreso en nuestra cartera de *bitcoin*–, lo cual acentúa aún más ese papel meramente informativo.

En nuestra vida diaria, puede ser que a menudo pasemos por alto la función

informativa del dinero y del precio. Al fin y al cabo, normalmente estamos mucho más centrados en llevar a cabo transacciones –comprar comida para nuestra familia, adquirir la vivienda con la que dar cobijo a nuestros seres queridos o hacernos con el coche que nos permite ir de un sitio a otro– que en fijarnos en los detalles del proceso transaccional. Y, sin embargo, sin el flujo de información que es posible gracias al dinero y al precio, ignoraríamos todo lo que ofrecen los demás actores del mercado y seríamos incapaces de comparar y evaluar con rapidez y facilidad. El dinero y el precio son la infraestructura, los conductos de la información, que permiten que el mercado funcione.

Sin embargo, el dinero y el precio no se limitan ni mucho menos a encauzar los flujos de información; también simplifican la toma de decisiones relativa a las transacciones. Cuando nos resulta difícil comparar y evaluar bienes y servicios a través de distintas dimensiones, el hecho de pasarlo todo a un precio –una simple cifra– nos libera de una gran carga cognitiva. Imaginemos por un momento un mundo sin dinero: pongamos que queremos comprar una barra de pan, y un panadero nos la ofrece a cambio de quinientos gramos de mantequilla, mientras que otro nos pide una caja de manzanas. ¿Cómo nos las arreglaríamos para comparar ambas ofertas? O, más bien, ¿cómo habríamos tenido acceso a la información relativa a lo que los panaderos piden a cambio de sus bienes? Si los mercados tienen una gran capacidad para coordinar la actividad humana, pero han de afrontar los altos costes de los flujos de información y las sobrecargas de información cognitiva, los *mercados de base monetaria* aumentan esa capacidad reduciendo dicho flujo y simplificando el procesamiento de información hasta un nivel aceptable.

Por lo tanto, no es ninguna sorpresa que los mercados de base monetaria hayan tenido tantísimo éxito y formen el grueso de la actividad económica en la mayor parte de países del mundo. De hecho, los mercados de base monetaria están inextricablemente entreverados en el tejido social de casi todas las culturas del planeta. Estamos tan habituados a pensar en términos de

precio que, en cuanto oímos hablar de un nuevo producto o servicio, preguntamos de manera casi instintiva por su precio para poder estimar y categorizar la relevancia y valor que tendrá para nosotros. Hemos llegado a tal nivel de infatuación con los mercados y el dinero que los hemos incorporado a áreas muy remotas con respecto a la de la actividad económica convencional.[56]

Compramos *likes* para mostrarles a los demás nuestro interés en el contexto de las aplicaciones digitales de citas. Las empresas venden y compran certificados medioambientales para gestionar el uso de combustibles fósiles. Y montamos los llamados mercados de predicciones para –a través del dinero y de los precios– poner en común y hacer apuestas con la información que hay disponible acerca de cualquier tema, desde las recaudaciones de taquilla de Hollywood a los resultados de las elecciones presidenciales.

En cada uno de estos mercados, el precio es el facilitador fundamental. Veamos el caso de los mercados de predicción. Cuando quienes participan de ese mercado comparten sus predicciones en torno a un acontecimiento futuro, básicamente están haciendo un fondo con toda la información de que disponen. ¿Pero cómo sabemos qué información es acertada y relevante, y cuál no lo es? Calcular la media entre todas las informaciones no nos llevará necesariamente a alcanzar la verdad. Preguntarle a más gente y contabilizar sus posicionamientos tampoco es un método seguro para llegar a la verdad. Tal como demostró el marqués de Condorcet hace más de doscientos años, sumar a más gente solo ayuda cuando cada una de esas personas tiene más posibilidades que la media de estar en posesión de la verdad.[57] Sin embargo, cuando un mercado de predicción permite a sus participantes comerciar con dinero real, la predicción general suele mejorar. Esto es así porque aquellos que estén convencidos de que la información que manejan es correcta y relevante están más dispuestos a respaldar su “apuesta” con una cantidad mayor de dinero, para así maximizar el beneficio si al final resulta que estaban en lo cierto. Se mojan. Así las cosas, sus transacciones son

indicadoras de la calidad que consideran que tiene su información, y su visión acaba teniendo un mayor peso. Esto no garantiza, ni mucho menos, que todas las predicciones que se hagan en el mercado resulten ser correctas, pero definitivamente acaba siendo más acertado que dar un peso equivalente a cada unidad de información.

Los experimentos de Google con los mercados de predicción son un ejemplo del poder resultante de combinar mercados y dinero para generar previsiones más afinadas de acontecimientos futuros. Desde 2005, a los empleados de la compañía se les ha pedido que respondan a preguntas sobre posibles nuevos desarrollos en la industria tecnológica y en el mundo en general. Se les pregunta, por ejemplo, "¿Cuántos usuarios tendrá Gmail al acabar el trimestre?" o "¿Abriremos una sede en Rusia?", y se les ofrece una serie de respuestas previamente definidas. A los empleados que participan en el mercado de predicción se les da una cartera con "*goobles*" para invertir en sus respectivas respuestas. Si eligen la respuesta correcta, obtienen beneficios en *goobles* y al finalizar cada trimestre todos pueden cambiar sus *goobles* por boletos para un sorteo. Así es como los actores de ese mercado cuentan con un incentivo para invertir sus *goobles* solamente en aquellas predicciones con respecto a las cuales creen tener una idea bastante bien fundada de que se verán realizadas, pues es lo que hace aumentar sus posibilidades de obtener una recompensa. El incentivo del precio funciona: se ha demostrado que los mercados son bastante fiables a la hora de estimar la probabilidad de que tengan lugar esos acontecimientos relacionados con la compañía, facilitando de paso el flujo y el procesamiento de información.[58]

Estos y otros experimentos similares han reforzado la visión de que la combinación de mercados y dinero brinda una excelente manera de coordinar la actividad humana. Se han invertido un gran esfuerzo y mucho tiempo en mejorar los mercados con base monetaria procurando que la información relativa al precio fluya cada vez más rápido, y que las comparativas de precios resulten cada vez más sencillas y, por tanto –hablando siempre en

términos generales–, reduciendo el coste del sistema en su conjunto. Cuando se publicó el primer número de la revista *Consumer Reports* en 1936, mientras el mundo luchaba por recuperarse de las vicisitudes económicas de la Gran Depresión, su fundador estaba convencido de que hacía falta informar con un nivel mayor de intensidad que hasta entonces, con un mayor flujo de información.[59] Los periódicos y las revistas especializadas siguieron el ejemplo, reseñando todo tipo de artículos, desde el detergente para lavadoras más efectivo hasta los mejores coches, cámaras y ordenadores, cada producto en su respectiva clase y categoría. Estos intermediarios informativos ofrecían reseñas exhaustivas y amplios cuadros en los que se desglosaban los distintos componentes y características de cada producto y se iban confrontando los de unos y otros modelos. Sin embargo, a pesar de lo detalladas que eran las reseñas, estas siempre figuraban bajo un gran titular que resumía el asunto de manera muy sencilla: se listaban los tres o los cinco mejores productos en base a su valor, "la mejor relación calidad-precio". El dinero y el precio resultaban factores demasiado obvios y los lectores ya estaban demasiado habituados a esos simplones cantos de sirena como para dejar de lado otros conceptos.

Los sitios web y las aplicaciones de comparativas de precios que ayudan a los usuarios a encontrar las mejores ofertas en términos absolutos o relativos –entre ellos PriceGrabber, Which?, Confused.com (de coches y seguros), Kayak (de viajes) y por supuesto Google Shopping– son los descendientes digitales de aquellos servicios de información. También lo son los *plug-ins* para los navegadores y aplicaciones como InvisibleHand y PriceBlink, que van haciendo búsquedas paralelas mientras el usuario visita Amazon, Walmart y otras webs de compras, con objeto de informarle de si el mismo artículo se lista con un precio inferior en cualquier otro lugar de internet. Estos también se centran en el precio, dando por hecho que, cuanto menos trabajo cueste descubrir y comparar precios, más bajo será el coste general de transaccionar en el mercado, y así sale todo el mundo ganando.

Los mercados basados en el precio son la ortodoxia establecida. Estamos acostumbrados a ellos. Funcionan. Sin embargo, condensar incontables dimensiones de información en una sola cifra difícilmente podría parecernos el camino a seguir para una era de la información, para una era caracterizada por asombrosas mejoras en nuestra capacidad de comunicar y procesar cantidades ingentes de información.

Un sistema basado en el dinero y en el precio sirvió para resolver el problema de tener demasiada información y una capacidad insuficiente para procesarla, pero hay muchos detalles que se pierden por el camino en el destilado de detalles que conduce al establecimiento de un precio. De la misma manera en que una imagen minúscula en JPEG de internet ofrece una representación muy escueta del original, pero así y todo es lo mejor que hay a nuestro alcance dadas las limitaciones tecnológicas, nos hemos aferrado al precio porque no hemos encontrado otra manera de reducir el coste y la dificultad que implicaría manejar flujos más profusos de información. Pero el precio se ve comprometido por el hecho mismo de que resume toda la información que hay disponible en el mercado.

Por ejemplo, nuestra predisposición a comprar un par de zapatos a un precio determinado tal vez pueda reflejar la urgencia de nuestra necesidad, lo bien que creamos que están confeccionados y lo mucho que nos guste su estilo (a nosotros o a nuestro entorno). Hasta cierto punto esa predisposición también es un producto de la cantidad de dinero a nuestra disposición en un momento determinado frente a, pongamos por caso, un mes o dos semanas más tarde. En teoría, estos detalles se reflejan en la cantidad de dinero que uno está dispuesto a pagar por los zapatos. Pero no hay vendedor que pueda intuir cuánto depende esa cantidad de cada uno de esos factores. Normalmente, a lo máximo a lo que puede llegar un vendedor es a analizar las ventas totales por precio y volumen –esto es, manejando un montante inmenso y amorfo– y ajustar precios al alza o a la baja para tratar de ajustarse a la demanda y mover el *stock*.

Imaginémonos que vemos un par de zapatos en un escaparate. El estilo nos encaja a la perfección, pero no nos satisface el color. Estaríamos dispuestos a comprarlos tal como son si el precio fuera un poco más bajo. O, si estuvieran disponibles en el color que nos gusta, ¡estaríamos dispuestos a pagar un precio algo mayor que el listado! Frustrados, pasamos de largo, sin saber que unos zapatos del mismo estilo y en el color que nos gusta están a la venta en una tienda a la que nunca hemos ido. En otro supuesto, tal vez el estilo y el color y la talla nos cuadren perfectamente, pero no tenemos suficiente dinero para comprarlos inmediatamente. Dos semanas más tarde, estando algo más boyantes, volvemos a la tienda y descubrimos que la vendedora les ha bajado el precio porque no se estaban vendiendo a un ritmo adecuado. Pero ahora ya no quedan zapatos de tu número. Si la dueña de la tienda nos hubiese conocido mejor, tal vez habría estado dispuesta a vendérnoslos bajo promesa de pago en un plazo de dos semanas, sobre todo pensando en que nos los habría vendido a un precio más ventajoso para ella que el que pagó el que se los acabó llevando. En estos casos, los resultados del mercado resultan ineficientes, porque el precio no transmite la suficiente información sobre las preferencias y prioridades del comprador y el vendedor.

A lo largo de los siglos hemos desarrollado maneras de lidiar con algunas de las consecuencias de la falta de información detallada que tiene el precio. Por ejemplo, si queremos comprar algo en el momento pero no disponemos de liquidez, podemos elegir pagar a crédito (si es que somos merecedores de crédito). O bien, con la ayuda de un *smartphone*, podemos buscar y encontrar otra tienda donde sí tengan *stock* en la talla y el color que queremos. De la misma forma, productores y vendedores llevan a cabo estudios para determinar cuáles son los aspectos de un estilo –el nombre de la marca, el color, la forma, cómo queda, etcétera– que resultan más atractivos a su público objetivo y con arreglo a ello ajustan sus niveles de producción y sus precios. Sin embargo, y aunque estas herramientas son útiles a la hora de desenmarañar los distintos componentes del precio, también aumentan el

coste de una transacción comercial.

Peor aún, tal reduccionismo informativo tampoco consigue mitigar significativamente las dificultades que van asociadas al hecho de elegir y que afectan a cada ser humano que participa del mercado. Tener menos información que procesar no implica directamente que se tomen mejores decisiones. De hecho, al condensar la información en una simple cifra, somos vulnerables a sesgos que pervierten nuestra toma de decisiones y que están muy bien documentados. Los comerciantes inteligentes saben sacarle partido a esta circunstancia y procuran distraernos de la evaluación racional para que volvamos a centrarnos en el precio. Los precios que acaban en 9 son un buen ejemplo de esto, pues nos hacen creer que un artículo cuesta menos de lo que cuesta en realidad.[60]

En junio de 2010, Steve Jobs se subió al escenario vestido con su habitual jersey negro de cuello alto para anunciar el iPad. Le preguntó al público "¿Qué precio deberíamos ponerle? Veamos, si hacemos caso a los expertos, lo vamos a vender a menos de mil dólares, que en otras palabras significa 999".[61]

El precio apareció rotulado en la pantalla que tenía detrás. Sin embargo, prosiguió Jobs, en Apple tenían en mente unos objetivos de coste ambiciosos para el iPad y habían podido alcanzarlos. Acompañada por el sonido de un cristal que se rompe, la cifra de 999 dólares desapareció entonces de la pantalla y la sustituyó la de 499 dólares, el precio de venta del primer iPad. Esto no fue solamente un rutilante gesto espectacular por la parte del señor Jobs; lo que hacía era "anclar" el valor del iPad en la cabeza de la gente con respecto a un precio de venta artificialmente alto, para así conseguir que lo vieran como algo relativamente asequible, con independencia de lo bien o mal que se comportaran sus prestaciones en comparación con otros productos similares.

Nos gusta pensar que el precio nos permite comparar manzanas, pero el experto en estudios de comportamientos aplicados al precio Florian Bauer, de

la consultoría Vocatus, afirma que los vendedores suelen recurrir al precio para ocultar de forma deliberada información que mejoraría el nivel de eficiencia del mercado.[62] Por eso puede ser que *creamos* que estamos comparando manzanas con manzanas, cuando en realidad lo que se nos pide es que comparemos manzanas con plátanos o naranjas. Steve Jobs echó mano de este truco cuando presentó el iPad.

Así pues, nuestra dependencia del precio puede llevar a ineficiencias en el mercado que merman nuestra capacidad para coordinarnos. Cuando las empresas conciben paquetes de artículos, a cada uno de ellos se le asigna un precio determinado para que podamos comparar y elegir, y estamos tan condicionados a centrarnos en el precio que damos menos peso, cuando no ninguno, a las diferencias subyacentes entre los distintos paquetes. Lamentablemente, una consecuencia de todo esto es que nuestras decisiones pasan a ser erradas: estamos de acuerdo en llevar a cabo una adquisición cara cuando hay una alternativa más barata, y no lo hacemos pese a sino *por* la parquedad informativa del precio y por el hecho de que este da alas a los posibles sesgos.

Este tipo de manipulación acarrea unos costes tangibles. Aunque el establecimiento del precio de su nueva tableta es importante para Apple, las elecciones erradas que se producen son limitadas en número y en efecto; el problema es que cuando son demasiados los actores del mercado que resultan víctimas del mismo tipo de errores al decidir, puede que lo que siga sea un desastre económico. La crisis de las hipotecas *subprime* de 2007-2009 a menudo se ha caracterizado como el resultado de la colusión entre banqueros sin ética y analistas corruptos de las agencias de tasación para vender productos financieros de alto riesgo a inversores que desconocían su naturaleza, mientras las agencias reguladoras miraban hacia otro lado. Sin duda hay muchos indicios que sustentan tal caracterización. Sin embargo, puede haber otra manera de interpretar esta fulminación sin precedentes de capital: como una combinación tóxica de información opaca y de tomas de

decisiones profundamente erradas por parte de seres humanos.

A principios del nuevo milenio, las instituciones financieras “innovadoras” empezaron a formar paquetes de hipotecas *subprime* –las que tenía mayor riesgo de impago– junto con otras hipotecas en los mismos valores financieros. Los elevados riesgos asociados a estos nuevos productos resultantes no eran lo que se dice un secreto, pero se escondían tras un lenguaje de tecnicismos y se enterraban muy en lo profundo de una serie de expedientes públicos que muy poca gente se tomaba la molestia de leer. Las agencias de tasación, a las que se encomendaba la tarea de leer la letra pequeña y evaluar los riesgos, no actuaron como el “canario en la mina”. Poco accesible, la información disponible no se veía reflejada adecuadamente en el precio de esos valores. Mientras tanto, los inversores, que pretendían obtener un sano beneficio en los que parecía ser un mercado inmobiliario robusto, no tenían ningún motivo evidente por el que preocuparse. Cuando un número creciente de propietarios de hogar empezaron a incurrir en impagos de sus hipotecas, se generó un efecto dominó. Al final se evaporaron billones de dólares en valores, debido al menos en parte a los obstáculos en el acceso a la información y a malos usos de la misma. La crisis de las hipotecas *subprime* supone también una puesta en cuestión de los mercados convencionales de base monetaria, así como de su incapacidad para albergar flujos de información apropiados y para facilitar que dicha información se traduzca en decisiones bien fundadas.

El dinero facilitó durante muchos siglos la labor de intercambiar y de evaluar la información comercial, haciendo recaer gran parte de esa tarea en el precio. Pero, en gran medida, lo que hacen esos codiciados billetes es parchear el desafío fundamental de partir de una información tremendamente condensada y traducirla en decisiones transaccionales. Los mercados con base monetaria están plagados de ineficiencias, y estas se hacen notar en lo bien o lo mal que el mercado llegue a cumplir la promesa de coordinar las actividades humanas para el mayor beneficio posible de todos. Hoy, gracias a

una serie de recientes innovaciones, el mercado se dispone a evolucionar y a dejar atrás la camisa de fuerza del dinero y del precio, así como de los flujos de información limitados y la toma de decisiones errada.

---

[43] JENSEN, Robert, "The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian Fisheries Sector", *The Quarterly Journal of Economics* 122, n.º 3, agosto de 2007, pp. 879-924. Disponible en https://academic.oup.com/qje/article-abstract/122/3/879/1879540 [consultado en 12/04/19].

[44] VON HAYEK, Friedrich August, "Coping with Ignorance", conferencia en memoria de Ludwig von Mises, Hillsdale College, Hillsdale, Michigan, julio de 1978.

[45] AKERLOF, George A., "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism", *The Quarterly Journal of Economics* 84, n.º 3, agosto de 1970, pp. 488-500. Disponible en http://qje.oxfordjournals.org/content/84/3/488.short [consultado el 12/04/19].

[46] Las asimetrías en la información pueden llevar a los vendedores a perder dinero cuando subestimen el valor de sus bienes y servicios, con el consiguiente beneficio para un comprador mejor informado. Por ejemplo, un vendedor puede ofrecerle a un comprador un servicio por menos dinero de lo que en realidad vale, pensando en que la transacción llevará a otras ventas sucesivas, sin saber que el comprador no tiene intención de volver o que solo tiene intención de volver si es para obtener el mismo precio. Así pues, esa "pérdida inicial" se convierte en una pérdida a secas.

[47] En su famoso estudio *Teoría del desarrollo económico*, Joseph Schumpeter defiende que, por definición, los emprendedores son quienes descubren una categoría de información exclusiva. Son los primeros en identificar un nuevo mercado o en patentar un invento o en lanzar un medio eficiente de producción o en introducir alguna "nueva combinación" –una manera de coordinar la actividad entre seres humanos– antes de que lo haga ninguna otra persona. Para Schumpeter y sus acólitos, la consiguiente asimetría en la información genera un incentivo económico. Aunque el mercado se vuelva menos eficiente, ese es el precio que nos toca pagar por la innovación. Así pues, los desequilibrios en lo referente a la información no son necesariamente negativos (hasta cierto punto). Los incentivos generados por asimetrías informativas son fundamentales para dar lugar a la innovación, pero la recompensa por haber innovado no puede ser algo que se mantenga de manera permanente sin perjudicar al mercado. Las asimetrías deberán ser pasajeras y temporales, no sea que los depredadores del mercado acaben sacando partido a sus monopolios de información de forma constante, dando lugar a un vacío, un agujero negro en el que la información queda atrapada. Los vacíos de información obligan a los compradores a tomar decisiones en condiciones que no son las óptimas. Afortunadamente, la mayoría de asimetrías en el plano de la información son temporales. La competencia copia o imita las innovaciones y así acorta distancias, eliminando la ventaja informativa de la que partía el innovador.

[48] Se dan muchos casos de este tipo; véase, por ejemplo, el descubrimiento de una Declaración de Independencia estadounidense original oculta en un cuadro aparecido en un mercadillo (BLAU, Eleanor, "Declaration of Independence Sells for $2.4 Million", *The New York Times*, 14 de junio de

1991. Disponible en http://www.nytimes.com/1991/06/14/arts/declaration-of-independence-sells-for-2.4-million.html [consultado en 12/04/19].

[49] Grünenthal fue la primera empresa de Alemania occidental que produjo y vendió penicilina después de que las fuerzas de ocupación levantaran la prohibición a su producción en el país. Disponible en https://en.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%BCnenthal [consultado el 12/04/19].

[50] Disponible en http://www.contergan.grunenthal.info/thalidomid/Home_/Fakten_und_Historie/342300049.jsp?naviLocale=en [consultado el 12/04/19].

[51] MCGRATH, Nick, "My Thalidomide Family: Every Time I Went Home I Was a Stranger", *The Guardian*, 1 de agosto de 2014. Disponible en https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2014/aug/01/thalidomide-louise-medus-a-stranger-when-i-went-home [consultado el 12/04/19].

[52] La primera persona a la que se le atribuyó este hallazgo fue el psicólogo George Miller (véase MILLER, George A., "The Magical Number Seven Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information", *Psychological Review* 63, n.º 2, marzo de 1956, pp. 81-97. Disponible en https://psycnet.apa.org/record/1957-02914-001 [consultado el 12/04/19]. Su artículo se convirtió en una de las obras más citadas de la literatura académica. Estudios más recientes han demostrado que el número de ítems no es fijo, sino que la memoria humana es más bien un recurso muy limitado en el que se puede almacenar la información de muy diversas maneras; véase, por ejemplo, MA, Wei Ji, HUSAIN, Masud y BAYS, Paul M., "Changing concepts of working memory", *Nature Neuroscience*, n.º 17, 2014, pp. 347-356.

[53] FERGUSON, Niall F., *The Ascent of Money: A Financial History of the World*, Nueva York, Pengüin Books, 2008, p. 4 [*El triunfo del dinero: cómo las finanzas mueven el mundo*, Barcelona, Debate, 2009, Francisco J. Ramos Mena, tr., p. 20

[54] "A Conversation with Professor Friedrich A. Hayek", 1979, en Pizano, Diego (ed.), *Conversations with Great Economists*, Nueva York, Jorge Pinto Books, 2009, p. 5.

[55] Véase, por ejemplo, DODD, Nigel, *The Social Life of Money*, Princeton, Nueva Jersey, Princeton University Press, 2014, pp. 15-48.

[56] Para una disertación sobre los límites del mercado, véase por ejemplo RADIN, Margaret Jane, "From Babyselling to Boilerplate: Reflections on the Limits of the Infrastructures of the Market", *Osgoode Hall Law Journal*, n.º 54 (2), en prensa; Investigación de Osgoode Legal Studies, núm. 28/2017, 24 de enero de 2017; Investigación de la University of Michigan Law and Economics Research Paper, n.º 16-031; Investigación de la University of Michigan Public Law Research Paper, n.º 530. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2905141 [consultado el 12/04/19].

[57] SUNSTEIN, Cass R., *Infotopia*, Nueva York, Oxford University Press, 2006, p. 25 y ss.

[58] Hay otras empresas que también han experimentado con los mercados de predicción, pero parece ser que los experimentos de Google han sido los de mayor envergadura y duración en el mundo

corporativo. Véase COGWILL, Bo, WOLFERS, Justin y ZIZEWITZ, Eric, “Using Prediction Markets to Track Information Flows: Evidence from Google”, en Das, Sanmay, Ostrovsky, Michael, Pennock, David y Szymanski, Boleslaw K. (eds.), *Auctions, Market Mechanisms and Their Applications*, Berlín, Springer, 2009, 3. Disponible en http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-03821-1_2 [consultado el 12/04/19].

[59] “Consumer Group Formed: New Organization Plans to Give Data on Goods and Services”, *The New York Times*, 6 de febrero de 1936. Disponible en https://www.nytimes.com/1936/02/06/archives/consumer-group-formed-new-organization-plans-to-give-data-on-goods.html [consultado el 12/04/19].

[60] Incluso cuando los legisladores prohíben que los precios acaben en 9, hay estudios recientes que demuestran que el mercado enseguida se ajusta a la restricción y el precio pasa de acabar en 99 a acabar en 90, con el mismo efecto engañoso para los consumidores; véase SNIR, Avichai, LEVY, Daniel y CHEN, Haipeng, “End of 9-Endings, Price Recall, and Price Perceptions”, *Economics Letters*, 2 de abril de 2017. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2944919 [consultado el 12/04/19].

[61] AMSTER-BURTON, Matthew, “Price Anchoring, or Why a $499 iPad Seems Inexpensive”, *MintLife*, 6 de abril de 2010. Disponible en https://blog.mint.com/how-to/price-anchoring [consultado el 12/04/19].

[62] Conversación de los autores con Florian Bauer el 19 de diciembre de 2016.

IV

LOS MERCADOS RICOS EN DATOS

"Ya nada que pueda llegar a hacer cualquiera parecerá una locura".[63] Así fue como Jason Les se refirió al hecho de jugar al póquer contra Libratus.[64]

Jason Les es uno de los mejores jugadores del mundo de la modalidad de póquer Texas Hold'em, una versión del juego sin límite de apuestas que ha hecho muy ricas a algunas personas y arruinado a muchas otras. De voz suave, como muchos jugadores de póquer, Les es un tipo con muchas dotes analíticas. En enero de 2017, él y otros tres profesionales del póquer se sentaron en sus respectivas mesas de apuestas altas en el Casino Rivers de Pittsburgh para batirse en duelo con Libratus, la nueva sensación del póquer mundial. Jugaron ciento veinte mil manos uno contra uno con Libratus a lo largo de tres semanas. Como los mejores profesionales del póquer, Libratus permaneció tranquilo ante la presión: no hubo *flops* ni *river* ni *turn* que inquietaran al recién llegado.[65] Sin embargo, a diferencia de la típica estrella del póquer, a Libratus no le gustaba lucirse. Esa cualidad no está en el menú del dispositivo de aprendizaje automático alimentado con grandes cantidades de datos y alojado en un superordenador de la Carnegie Mellon University (CMU).

Los rivales humanos de Libratus se esforzaron para detectar señales y patrones en el estilo de la computadora. Dos años antes, en 2015, cuatro profesionales del póquer, entre ellos Les, habían competido con éxito contra el predecesor de Libratus, Claudico. Programado por el equipo de Tuomas Sandhom en la CMU (también responsable de Libratus), a Claudico le costaba calcular la probabilidad de que los profesionales fueran de farol. Esto le llevaba a realizar apuestas no idóneas en cierto número de ocasiones. Cada

noche, repasando el desglose impreso de las manos jugadas, Les y sus compañeros detectaban debilidades en las estrategias de Claudico. A la mañana siguiente les sacaban buen partido.

Contra Libratus, sin embargo, su enfoque no era efectivo. Libratus no paraba de mejorar a medida que avanzaba el torneo. Tal como advirtió Les: “Teníamos la impresión de que, según progresaba la competición, Libratus iba adaptándose a nuestra manera de jugar. Al final, descubrimos que mejoraba su nivel, pero no como nosotros pensábamos. Se aprendía los distintos volúmenes de apuestas poco habituales que hacíamos, y cada noche se iba remendando los agujeritos que le salían a medida que iba desarrollándose el torneo”.[66]

Libratus llevaba jugadas billones de manos contra sí mismo a lo largo de varios meses para prepararse para el campeonato de 2017. A medida que el sistema iba aprendiendo, su capacidad para detectar los faroles humanos había mejorado de manera extraordinaria, permitiéndole hallar la apuesta óptima con la que ganar cualquier mano (porque su rival se tiraba o bien tenía peores cartas). Reflexionando sobre el comportamiento de Libratus, Les señaló que “actúa con una completa desafección hacia los resultados y siempre con arreglo a su estrategia. Si tuviéramos que describir a un ser humano que fuese así, diríamos que es una máquina”.[67] Por supuesto, Libratus no tiene emociones, por lo que no titubea a la hora de hacer apuestas enormes, incluso cuando tiene una mala mano. En 2017 los seres humanos por fin se toparon con un rival a su altura: Libratus ingresó más de 1,7 millones de dólares en fichas y ganó el campeonato de una manera rotunda.[68]

El póquer es un juego hermoso, y no es poca razón el hecho de que implica una combinación de psicología, probabilística y teoría de juegos. Una excelente capacidad retentiva, aritmética y de pensamiento racional forman la base de destrezas de todo buen jugador. Pero estos atributos no son suficientes. Los jugadores profesionales también han de tener unas

magníficas habilidades comunicativas. En la mesa, deberán ser capaces de leer los gestos de sus oponentes: no solo cómo están sentados, cómo miran o sostienen las cartas, sino también cualquier señal de comportamiento a la hora de apostar (esto último es en lo que Libratus y sus rivales más tuvieron que centrarse). Al mismo tiempo, tienen que asegurarse de emitir muy pocas señales, y de fingirlas otras veces para tratar de que sus adversarios piquen en el anzuelo.

De esta y de muchas otras maneras, el póquer se acerca en mayor medida que otros juegos más simbólicos y abstractos –tales como el ajedrez o el go– a la experiencia real que tenemos de aplicar estrategias, emitir señales, negociar y transaccionar en el mercado. Los elementos que lo componen –apostarse dinero, la inquietud que provocan las estrategias y el engaño, las dinámicas sutiles que entran en juego al enviar y recibir señales– se parecen mucho. De ahí que nos asombre la existencia de un ordenador capaz de derrotar a todo un campeón de póquer en su propia especialidad. Al fin y al cabo, ¿hasta qué punto son únicos los humanos en su capacidad para comprar, vender y mercadear, aplicar estrategias y comunicarse?

La impresionante victoria de Libratus nos dice que un ordenador es capaz de transaccionar en el mercado con más éxito que nosotros o, como mínimo, que un ordenador puede ayudar mucho a un ser humano a llevar a cabo transacciones comerciales; y no porque puede realizar más cálculos por segundo que nuestros cerebros, sino porque, a diferencia de los seres humanos, sus decisiones no se ven afectadas por las limitaciones cognitivas que nosotros sí acusamos.

Pensemos en posibles estrategias para apostar: la mayoría de jugadores de póquer no le ven la lógica al hecho de apostarse una cantidad enorme para conseguir un bote poco cuantioso. Si un jugador se apuesta mucho dinero por una recompensa pequeña, sus rivales normalmente asumen que no entiende de qué va el juego o que se está tirando el pisto de mala manera, porque esa apuesta casi con toda seguridad prevendrá a los rivales de apostarse más

dinero y por tanto supondrá una limitación con respecto a la cantidad que puede llegar a ganar el apostante. Sin embargo, Libratus acostumbraba a hacer apuestas enormes, y a fin de cuentas esa estrategia resultó ser muy rentable. Son numerosos los sesgos cognitivos –como la evaluación equivocada de los riesgos o el mantenimiento de una misma estrategia incluso a la luz de nueva información, o el imprudente desdén hacia las ganancias de escasa consideración– que nublan la toma de decisiones de un ser humano y que, entre otras cosas, animan a descartar las apuestas de grandes cantidades para hacerse con recompensas exiguas. Por el contrario, Libratus volvía a evaluar su estrategia después de cada movimiento y se pasaba las noches repasando metódicamente las manos del día, deduciendo así los patrones de conducta de sus adversarios humanos y puliendo su propia estrategia para sacarles partido. Además, la máquina iba picando inmensos volúmenes de información que abrumarían a cualquier humano que tuviera que tenerlos en cuenta para tomar una decisión. Por eso ganó muchas más manos que cualquiera de sus rivales humanos, aunque la media de ingresos por mano ganada no fuera espectacular.[69]

Al combinar la reevaluación de la estrategia con el aprendizaje sobre hechos pasados, Libratus podía "ver" el campeonato no solo como un número elevado de encuentros individualizados, sino como secuencias de partidas que revelaban las conductas y las debilidades de un rival y que disuadían a la máquina de la posibilidad de considerar un modelo fijado y excluyente de comportamiento humano. Es un tipo de estrategia que los manejantes inteligentes emplean en muchas negociaciones, y que adoptan también los comerciantes avispados. No es de extrañar que el profesor Sandholm, creador de Libratus, se imagine una versión del sistema aplicada al mercado, que pueda regatear a favor de consumidores y empresas en transacciones comerciales complejas. Pero eso es solo el principio. El triunfo de Libratus presagia un viraje aún más fundamental en nuestra economía, y, como ocurre con la máquina que juega al póquer, la fuerza motriz de ese viraje son los

datos.

Tal como hemos mostrado, los mercados han sido innovaciones sociales impresionantes que nos han permitido coordinar nuestras actividades de forma eficiente, al menos en teoría. En la práctica, han acusado la limitación de los flujos de información. Dependemos del dinero y del precio para reducir la cantidad de información que hay que comunicar y procesar. Pero que haya que condensar esa información significa que quienes participan del mercado no siempre son capaces de compartir sus preferencias de manera exhaustiva ni de evaluarlas adecuadamente a la hora de tomar decisiones. Puede que el precio ayude a resolver la sobreabundancia de información, pero provoca malas elecciones. Nuestra fijación con el precio ha mermado la capacidad del mercado de hacer lo que mejor se le da: coordinar.

La respuesta a este problema no es el pago digital, ni el dinero virtual. Puede que estos elementos contribuyan a acelerar los flujos de información que ya existen, o a abaratarlos, pero seguiríamos condensado toda la información en el precio y obviando detalles que tienen valor. La solución no es hacer malabares con el dinero, sino reemplazarlo en su papel de transmisor de información –o como mínimo complementarlo– con corrientes de datos profusas y exhaustivas. Los datos son el nuevo lubricante con el que engrasar las ruedas del mercado. Ayudan a quienes actúan en él a hallar mejores emparejamientos.

Así pues, la diferencia más inmediata y evidente entre los mercados convencionales y los mercados ricos en datos es el volumen y la diversidad de datos que fluye entre quienes participan en ellos. En vez de verse restringidos por el goteo de información que se asocia al precio, en los mercados ricos en datos los distintos actores van a querer transmitir y tener en consideración la gama completa de informaciones relacionadas con sus respectivas preferencias, recurriendo a las estructuras informativas del mercado para comunicar todos estos datos a bajo coste.

En teoría, en la era analógica podríamos haber utilizado más datos, y más ricos, pero nos habría supuesto un gasto enorme. Gracias a las redes digitales, ahora pueden fluir entre las partes de una transacción cantidades ingentes de datos con rapidez, facilidad y de forma poco gravosa, aunque se encuentren a miles de kilómetros de distancia. Pero el mero hecho de ensanchar los conductos de datos, por mucho que resuelva el problema de su escasez, probablemente llevaría a una sobrecarga de información entre el conjunto de actores del mercado. Estando tan habituados al precio y tan centrados en él, ¿cómo podríamos comparar productos a través de múltiples dimensiones para después identificar la opción correcta? ¿Cómo podríamos expresar nuestras múltiples preferencias con rapidez y facilidad?

Tal vez el dinero y el precio sean una camisa de fuerza para la información, pero zafarse de ella implica no solo nuevas formas de comunicar la información; también hace falta un cambio de enfoque en nuestra manera de traducirla en decisiones. Necesitamos un volumen infinitamente mayor de datos y, además, herramientas y métodos adecuados para trabajar con esos datos. Es justamente la ausencia de tales métodos la que ha provocado que los mercados con base monetaria hayan permanecido en el mismo lugar durante las primeras décadas de la era digital. Pero las cosas están cambiando. La reciente confluencia de avances en el manejo de datos por fin nos está permitiendo dejar atrás las limitaciones del dinero y del precio y recibir con los brazos abiertos la riqueza de datos con fines comerciales.

Hay tres tecnologías que resultan cruciales para esta reconfiguración del mercado. Nos permiten (1) emplear un lenguaje estándar al comparar nuestras preferencias, (2) vincular mejor nuestras preferencias a través de múltiples dimensiones para poder elegir a los mejores compañeros de transacción posibles y (3) idear una forma efectiva de reunir nuestras preferencias de manera exhaustiva. Estas tres tecnologías tienen en común el poder facilitar la traducción de esa riqueza de datos en decisiones transaccionales efectivas. Al poner el acento en el papel central que juegan

los datos, estas tecnologías no solo mejoran nuestra capacidad de elegir basándonos en ellos, sino que las propias tecnologías también tienen esa misma base. Juntas, brindan los pilares para una revolución económica.

Cuando la generación del *baby boom* se iba de vacaciones tenía que ojear gordos folletos de hoteles y reunirse con agentes de viajes para confirmar que los astutos textos publicitarios y las refulgentes fotos de aquellos folletos se correspondían con la realidad. Si tenían la suerte de conocer a alguien que se había alojado en alguno de los hoteles, podían contar con la recomendación de esa persona. Pero esa era la excepción, mucho más que la norma. Por el contrario, hoy escogemos los alojamientos después de repasar un mar de información –valoraciones de consumidores, reseñas de periodistas, fotografías subidas a internet por huéspedes anteriores– y podemos comparar hoteles con rapidez por ubicación, comodidades o calidad del servicio. Incluso podemos viajar virtualmente por carretera hasta el lugar, gracias a Google Street View. Y, en cuanto al precio, las comparativas *online* nos informarán muy fácilmente de cuándo y dónde obtener las mejores ofertas.

De la misma forma, lejanos quedan los días en que alquilábamos un coche o buscábamos un viaje compartido basándonos únicamente en el precio. BlaBlaCar se enorgullece de tener más de cuarenta millones de usuarios en más de veinte países y permite a conductores y pasajeros ponerse en contacto con arreglo a múltiples dimensiones, entre ellas la locuacidad de los conductores, calibrada por ellos mismos en una escala entre Bla (“se dedica a ver pasar el paisaje”) y BlaBlaBla (“no calla”).[70] Así, pasa a ser más probable que los pasajeros tengan en cuenta otra clase de información a la hora de escoger un viaje. Este enfoque ha llevado a la charla a mucha gente: en el momento de redacción de este libro, cada mes cuatro millones de personas reservan plaza en los viajes listados por la compañía.[71]

Estas prestaciones informativas resultan agradables por su facilidad de uso y su accesibilidad (al menos durante la mayor parte del tiempo). Nuestras transacciones relacionadas con viajes son ahora más eficientes porque

compradores y vendedores pueden conseguir que sus preferencias encajen con mayor precisión. Naturalmente, esta riqueza de datos no solo está emergiendo en la industria turística y de viajes. Cuando compramos cualquier cosa por internet, ya sean libros o artículos de electrónica o ropa, tenemos a nuestra disposición una infinidad de características que someter a nuestra consideración, así como sofisticadas herramientas de búsqueda y filtrado que nos permiten repasar, investigar y comparar productos.

Lo que hace que esto funcione no es la velocidad, ni el bajo coste ni la capacidad de almacenamiento de la tecnología que empleamos. Tampoco se reduce al incremento en el volumen de la información disponible. Lo que de verdad da pie a mejores combinaciones es que disponemos de una forma eficiente de etiquetar y categorizar la información.

Pongamos que queremos comprar una camisa nueva. Accedemos a internet y vamos al sitio de nuestro vendedor preferido. Hacemos clic en "camisas" y la web nos da cientos de opciones. Pero podemos filtrarlas –aplicarles un filtro para descartar lo que no queremos– seleccionando nuestras preferencias en función de una increíble cantidad de factores: talla, material, color, tipo de tallado, largo de mangas, tipo de cuello y tal vez también la marca. Así, pues, si queremos una camisa de cuello barco en tejido de algodón con las mangas a una altura de tres cuartos en una talla M de color azul o turquesa –y, a ser posible, que esté en oferta–, ahí estará. Y si no aparece, podemos buscar en otro lugar. ¿Cómo puede un comercio *online* brindarnos tanta información sobre las camisas que ofrece? Etiquetando cada producto con datos que describen las características de cada prenda. Ahora bien, para ello es necesario que todos los productos de un determinado tipo, por ejemplo las "camisas", se etiqueten usando la misma serie de categorías. Estas categorías también son datos, pero son datos sobre otros datos: *meta*datos.

Nada de esto es nuevo. Desde que las tablillas de barro asirias se grabaron con etiquetas que describían su contenido, la información sobre la información ha sido algo importante. Hoy es fundamental el etiquetado

eficiente. Sin él, hay poca esperanza de encontrar nada en internet. Por el mismo motivo, el proceso se ha ido complicando. En los albores de las bases de datos relacionales, los datos quedaban muy limpios y ordenados, porque cada uno de los campos estaba claramente definido, hasta el punto de que se especificaba el formato exacto de su contenido. Desde finales de la década de 1990, sin embargo, este nivel de orden se ha visto amenazado por el crecimiento exponencial de la información en el medio digital, gran parte de la cual no encaja tan perfectamente en los campos de una base de datos: viene en forma de correos electrónicos, páginas web, imágenes y archivos de audio y vídeo.

Pensemos en el contenido de YouTube, un mercado de contenido en vídeo donde quienes suben material (esto es, los vendedores) transaccionan con los espectadores (es decir, los compradores), a menudo financiados por un tercer grupo de actores en ese mercado, los anunciantes. Para garantizar que los vídeos tengan un público, hay que asegurarse de que los espectadores sean capaces de encontrar con facilidad el contenido que buscan; por el mismo motivo, los proveedores de contenido tienen que cerciorarse de que se puedan descubrir sus contenidos en poco tiempo. El título del vídeo y la fecha y la hora en que se subió solo valen para lo que valen. Acompañar el vídeo de etiquetas y palabras clave solo tienen la efectividad que demuestre tener quien lo suba seleccionando las palabras adecuadas.

Los proveedores comerciales de contenido audiovisual tienen el mismo problema. Una cadena deportiva como ESPN emite y graba cada semana cientos de miles de horas de vídeo. Si bien algunos aficionados querrán ver un acontecimiento deportivo de archivo de principio a fin, muchos otros querrán ir directos a los momentos más destacados: las repeticiones del decisivo tapón en persecución de Lebron James en el séptimo partido de los *play-offs* finales de la NBA en 2016, contra los Cavaliers, por ejemplo, o la base robada por Dave Roberts en la novena entrada del cuarto partido de las series finales de la American League de béisbol en 2004, que le dio a su

equipo la oportunidad de romper “la maldición del Bambino”.[72] Para asegurarse de que estos momentos son fáciles de descubrir, ESPN ha tenido que echar mano de recursos humanos, dando trabajo a docenas de personas que visualizan encuentros deportivos y etiquetan manualmente cada jugada o interacción.

Si en ESPN dejaran que este personal etiquetara los vídeos como a cada uno le diera la gana, tal empresa no se diferenciaría mucho del impredecible sistema de etiquetado de Youtube (solo que sería algo mejor, dados el enfoque y la escala). Lo que ocurre es que los encargados de etiquetar el contenido de la cadena también han recibido formación para, al ir asignando etiquetas a los vídeos que visualizan, emplear una jerarquía bien diseñada de palabras clave, eso que los expertos en la disciplina llaman “ontología”.

Los deportes se prestan a los sistemas ontológicos. Cada deporte –desde el tiro con arco hasta la lucha grecorromana– tiene una serie de reglas bien definidas, no solo para los jugadores sino también para la propia competición. Lo mismo puede decirse de los libros, los aparatos electrónicos o los electrodomésticos. Siempre que haya una serie de parámetros claramente delimitados, resultará sencillo descubrir cuáles son los productos que mejor se ajustan a lo que busca un determinado consumidor. Como las editoriales estadounidenses tienen a sus espaldas más de un siglo de experiencia a la hora de clasificar libros entre categorías aisladas –bien aplicando el sistema Dewey de clasificación o el de la Biblioteca del Congreso–, si quisiéramos comprar un libro de contenido histórico sobre las mujeres durante la guerra civil americana, seguramente lo podríamos encontrar. De hecho, uno de los motivos por los que, en 1994, Jeff Bezos fundó Amazon en forma de librería por internet fue porque los catálogos de temporada de cada editorial acababan de incorporarse al entorno digital, de ahí que se propusiera construir la empresa sobre los cimientos de esos datos.

Esos mismos cimientos permiten a los compradores de Amazon elegir, filtrar y comparar productos no solo por marca, precio o reseñas de otros

clientes, sino también con arreglo a otras características bastante menos obvias. En el caso de las lavadoras, por ejemplo, hay información sobre el sistema de apertura del electrodoméstico, el color, el tamaño y, en algunos mercados europeos, su capacidad de carga y nivel de eficiencia energética. Hay dimensiones informativas similares a estas en los casos de muchos otros productos, como pueden ser televisiones, discos duros y hornos microondas. Etiquetar las características de los aparatos electrónicos a menudo es relativamente sencillo: o bien los fabricantes facilitan datos lo bastante completos al vendedor *online*, o el vendedor *online* incorpora esos datos por su cuenta, ya que la ontología en estos casos es bastante evidente y fácil de completar. En general, hay una mayoría de mercados con flujos de información profusos, que abastecen a segmentos de productos que se prestan a ontologías sencillas y ya convenidas.

Por el contrario, desarrollar una ontología para un mercado general es mucho más complicado. Por eso la búsqueda de vídeos en Youtube resulta más impredecible que la de lavadoras en Amazon. ¿Cómo se busca un concepto, por ejemplo, un vídeo sobre cómo dar volteretas? Youtube no puede igualar la profundidad y la amplitud de los términos clave que emplea ESPN, simplemente porque los seres humanos aún no hemos sido capaces de acordar una ontología fácil de asimilar y adaptable a todos los campos, que todo el mundo pueda entender rápidamente y aplicar sin fallos.

EBay lleva mucho tiempo esforzándose por brindar un nivel parecido de *descubribilidad*[73] en su mercado. A diferencia de los clientes que hacen uso de los oportunos y abundantes filtros de Amazon, quienes compran en eBay a menudo tienen que hacer búsquedas de palabras que estén contenidas en títulos y descripciones, para después hacer *scroll* por páginas y páginas de resultados. Este es el legado de los inicios de eBay como un mercado donde cualquiera podía comprar cualquier cosa, incluso artículos considerados únicos, mientras que Amazon inició su andadura como vendedor de productos (libros) pertenecientes a una sola categoría con una ontología de

producto que ya estaba bien desarrollada. Con el tiempo, la ausencia de ese tipo de ontología en un mercado reduce el número de transacciones que se llevan a cabo, porque a la gente le cuesta encontrar la opción adecuada, aunque esta exista. Sin filtros de los que se pueda echar mano con agilidad y que faciliten la descubribilidad, la eficiencia de un mercado se desploma.

Dado que el éxito en muchos mercados de tipo general se sustenta en que pueda haber un abundante flujo de datos, hay una considerable presión económica sobre el desarrollo de estrategias eficientes de etiquetado. Madi Solomon, una experta en este ámbito, señala que la clave radica en hallar la ontología *correcta*.[74] Sabe lo difícil que puede llegar a ser –dice de sí misma que "procede de las minas de sal" del mundo de los datos, habiendo trabajado como taxonomista encargada de nomenclaturas en la Walt Disney Company (dueña del 80% de ESPN) y más tarde como directora de arquitectura de datos y plataformas semánticas de la editorial educativa Pearson. Eso sí, Solomon opina que en el futuro la tarea de identificar la ontología correcta requerirá menos del ingenio humano que del análisis de datos puro y duro: serán los datos los que impulsen las ontologías de datos.

Teniendo en cuenta cuánto depende de acertar con las etiquetas y las categorías, y también lo limitadas que de momento resultan nuestras capacidades, es fácil entender por qué la ontología de datos es un campo interesante para las *start-ups* tecnológicas que trabajan con información, así como una importante herramienta para convertir mercados con base monetaria en mercados ricos en datos. El inmenso proyecto de tratamiento de datos que se lleva a cabo en eBay pretende mejorar la catalogación de los productos que se ofertan, para aumentar el índice de descubribilidad del 42% al 90%. Sus responsables ya han adquirido y empezado a colaborar con una serie de *start-ups* que se dedican a trabajar con ontologías, como Alation, Corrigon y Expertmaker, para llegar a categorizar la información de los productos de manera automática.[75] Otras webs que funcionan como mercados generales están siguiendo sus pasos, enfrascadas como están en la carrera por

implementar infraestructuras de tratamiento de datos que permitan un flujo abundante y multidimensional de la información. Sin ello, tanto los mercados *online* como los *offline* seguirán atrapados en la hegemonía del precio.

En numerosos sectores ya estamos disfrutando de las ventajas de los mercados ricos en datos, como por ejemplo los del transporte y el turismo, los servicios de vehículo compartido y la electrónica. Sin embargo, cuanto más rica es la información, más difícil resulta procesarla; esto es, tener en cuenta cada una de sus dimensiones en base a nuestras preferencias y así poder elegir la mejor opción para la transacción. Traducir toda una avalancha de información en decisiones es complicado. ¿Quién no se ha visto abrumado por tener que ajustar demasiados filtros y opciones al buscar vuelos de avión en plataformas digitales como Expedia o alojamientos en Airbnb? Incluso cuando todo lo que se ofrece se nos muestra directamente a la vista, identificar la mejor alternativa suele ser difícil. Siempre está el peligro de la sobrecarga de información, quizá por tener demasiadas opciones que filtrar y seleccionar para después identificar la opción más óptima. Por suerte, también aquí puede ser de ayuda la tecnología.

En los mercados tradicionales basados sobre todo en el precio, hacer encajar las preferencias del comprador y del vendedor es una cuestión relativamente trivial. Todas las preferencias se concentran en el precio que el comprador está dispuesto a aceptar. Hacer que ambas partes coincidan es algo que se supone que pasa solo, siempre y cuando compradores y vendedores señalen sus preferencias en cuanto a precio y mientras haya suficientes actores en el mercado (lo suficientemente diversos). En la práctica, hay información valiosa que se pierde por el camino, quizá porque esos participantes no llegan a reflejar del todo correctamente todas sus preferencias relativas al precio, pero también porque hay otros que hacen deducciones equivocadas a partir de él. En esas condiciones, algo que parece una buena opción puede no serlo. Nos puede dar la impresión de que el mercado funciona, pero en realidad no es así, y todo el mundo sale perdiendo.

Los mercados ricos en datos tienen la ventaja de que en ellos las preferencias no se deducen del precio. Además, tienen otra ventaja de la que carece el precio: cada actor de ese mercado no solo tiene múltiples referencias con respecto a una posible transacción, también es más probable que tenga en cuenta distintas preferencias de maneras distintas. Cuando las preferencias se condensan en el precio, dos preferencias que se tienen en cuenta con igual peso tal vez apunten al mismo nivel de precio que dos preferencias tenidas en cuenta de manera desigual (una muy tenida en cuenta y otra muy poco, por ejemplo). En los mercados ricos en datos se tiene acceso en bruto a los datos relacionados con las preferencias de los distintos actores, pero estos requieren de un proceso de vinculación lo suficientemente inteligente como para tener en cuenta las múltiples dimensiones de preferencias y el peso relativo de cada una de ellas. Llevar esto a cabo manualmente es todo un desafío para la mayor parte de los seres humanos, y lleva tiempo y exige un esfuerzo que tal vez pocos estemos dispuestos a invertir. La riqueza en datos sería del todo inútil si luego no se contemplara ni empleara para identificar la mejor opción posible.

Afortunadamente, a lo largo de las últimas décadas ha habido matemáticos y economistas enfrascados en la tarea de desarrollar algoritmos que evalúan series de múltiples preferencias y sus pesos relativos para identificar las mejores opciones posibles. Aunque el proceso en sí es algo muy técnico, en esencia tiene bastante que ver con analizar y combinar patrones observables entre distintos datos. Es la misma tecnología que utilizamos para gestionar las colecciones de fotos y buscar imágenes que reúnen determinadas características, o para que nuestros *smartphones* “entiendan” las órdenes que les damos de viva voz, o para que las aplicaciones de salud en nuestros relojes inteligentes detecten señales de aviso de una peligrosa afección cardiaca. Puesto que los datos relativos a nuestras preferencias no son más que un flujo de datos que sigue un determinado patrón, hoy nos es posible ajustar algoritmos que combinan patrones para que estos nos ayuden a

identificar los mejores compañeros posibles de cara a una transacción. Esto no es sencillo en absoluto (decidir qué comparar con qué no es un asunto trivial), pero gracias a una serie de algoritmos mejorados, en gran medida gracias a cantidades ingentes de datos de capacitación, la tarea ha ido simplificándose. En los mercados ricos en datos, estos algoritmos son el método a través del cual las partes de una transacción pueden encontrarse.[76]

Se trata de un avance tremendo con respecto a las decisiones transaccionales basadas en el precio; permite a compradores y vendedores sacarle todo el partido al flujo exhaustivo de datos que hay a su disposición y les ayuda a traducirlas en transacciones de manera efectiva y eficiente. Dada la naturaleza descentralizada del mercado, la información que se intercambia es diádica: después de que un posible comprador se haya comunicado con un posible vendedor y ambos se hayan transmitido sus preferencias, los dos pasan a saber cosas el uno sobre el otro, pero no sobre el mercado al completo. Es más, tal vez quienes participan en el mercado no quieran revelarle al mercado todas sus preferencias. Este comportamiento y otros similares derivan en las asimetrías informativas a las que antes hacíamos alusión. Los mercados ricos en datos no eliminan tales asimetrías; sin embargo, dado que en ellos la proporción mayor de información relativa a las preferencias suele redundar en mejores emparejamientos, sí que hay menos incentivos para la opción de ocultar información: cuando se mejoran inmensamente los emparejamientos, se suele pretender hallar en ellos al compañero que nos haga obtener el mayor valor posible de la transacción; por tanto, se trata del actor del mercado que esté dispuesto a pagar el mayor precio, lo cual podría decirse que es algo que tiende a primar por encima de otras ventajas observadas en la negociación, y a menudo resultantes de esas asimetrías informativas. En los mercados ricos en datos, cada intercambio entre posibles compañeros de transacción revela algo más de información, aunque el intercambio no resulte en una transacción, con lo cual el resultado mejora. Estos avances en los procesos de emparejamiento ayudan incluso allá

donde pervivan estas asimetrías informativas, orquestando meticulosamente cada uno de esos procesos para mayor beneficio de las partes.[77] Por supuesto, el proceso es iterativo; por mucho que los *bits* fluyan rápido y a bajo coste, sigue requiriendo un esfuerzo y, en tanto que nadie llegará a conocer todas las preferencias de todos los demás actores, nunca va a ser perfecto.

Entre quienes participan del mercado, los habrá que puedan acordar transacciones que beneficien a los intereses de ambas partes pero dejen peor a los demás. En algunos casos el resultado, pese a ser positivo a título individual, puede llegar a ser “perjudicial para el bien general”, que es la manera rápida que tienen los economistas para referirse a lo que destruye más valor, en términos generales, del que crea. Por supuesto, el coste de no conseguir siempre el máximo bien general es un pequeño precio a pagar como contraprestación a la inmensa mejoría que, en términos relativos, obtenemos por medio de los procesos individuales de emparejamiento, en virtud del viraje hacia el nuevo paradigma rico en datos. Sin embargo, en el caso de un tipo muy particular de transacciones, sobre todo de aquellas que tienen enormes consecuencias más allá de las partes directamente implicadas (los economistas las llaman “externalidades”), quizá queramos tomar nota de lo ocurrido en mercados que ya existen y que no funcionan en base al precio. Estos funcionan gracias a un inteligente diseño de mercado combinado con un tipo distinto de algoritmo de emparejamiento. Pensemos, por ejemplo, en cómo se elige al paciente que recibe un riñón donado. Los riñones que se donan no se venden (al menos no legalmente, aunque hay economistas que han sugerido que sí deberían venderse), por lo que las preferencias no se pueden condensar ni verse reducidas a un precio establecido. En tales mercados, un organismo central de gestión a menudo recaba la información relativa a las preferencias de todos los participantes del mercado y emplea algoritmos de emparejamiento de alto nivel para conectar a las distintas partes de cara a su transacción.[78] El objetivo es lograr la mayor cantidad posible de emparejamientos satisfactorios. Este tipo de proceso de

emparejamiento también ha visto avances significativos últimamente, gracias a las mejoras en los algoritmos y a una mejor comprensión de qué algoritmo de emparejamiento funciona mejor en cada tipo de mercado. En 2012, a dos de los mayores expertos mundiales en emparejamiento, Lloyd Shapley y Alvin Roth, se les galardonó con el premio Nobel de Economía por sus teorías en ese campo de investigación.[79]

Cuando estemos hablando de transacciones con externalidades enormes, los mercados ricos en datos podrían aplicar un enfoque parecido; de esta forma, la riqueza en flujo de datos facilitaría ese tipo más sofisticado de emparejamiento que obligatoriamente ha de realizar un organismo central. En todo caso, habría que contar de partida con el acuerdo de todos los actores del mercado en torno a una serie de principios acerca del funcionamiento del proceso, y estos principios tendrían que acatarse con rigor (a riesgo de que quienes participan del mercado dejen de fiarse del sistema de emparejamiento). Así pues, este tipo de enfoque con una autoridad central que regule los emparejamientos (aunque los distintos actores mantengan en última instancia su potestad para decidir si acceden o no al mercado) es recomendable únicamente para contextos con un alto nivel de especificidad. En la gran mayoría de mercados recurriremos a un sistema de emparejamientos rico en datos apoyado en el uso de algoritmos, iterativo y descentralizado.

Un sistema de emparejamiento basado en datos y orientado al reconocimiento de patrones está emergiendo en una amplia variedad de contextos, y de distintas maneras. Las plataformas de música como Spotify o Apple Music pretenden vincular las preferencias de los usuarios con determinadas canciones. Lo mismo puede decirse de las recomendaciones de productos de Netflix y Amazon. Pero esto es solo el principio. No todos estos renombrados algoritmos echan mano de la totalidad de dimensiones preferenciales disponibles. Este hecho abre un campo de estimulantes oportunidades para las *start-ups* más innovadoras. Muchas de ellas querrían

ser la siguiente en ofrecer la próxima revolución en el terreno de los algoritmos de emparejamiento. Por ejemplo, la *start-up* radicada en Londres Saberr propone que los algoritmos basados en rasgos de la personalidad pueden contribuir a la formación de equipos de trabajo tremendamente efectivos. Uno de los fundadores de Saberr, Alistair Shepherd, emplea los resultados de estudios de personalidad para crear un algoritmo que descubra compatibilidades entre un grupo de personas. Puso a prueba su algoritmo en un concurso de emprendedores en el que los sujetos, sin conocerse entre sí, fueron agrupados en equipos y después fueron objeto de un estudio. El cuestionario de Shepherd no preguntaba nada sobre la experiencia profesional de los participantes ni sobre su formación. En su primera demostración, el algoritmo predijo qué equipo iba a ganar el concurso y también en qué posición quedarían los otros ocho equipos al final del día.[80] Shepherd ha repetido ese nivel de acierto al predecir quién ganaría la Microsoft Imagine Cup, que dura ocho meses, así como las decisiones de inversión del fondo de capital riesgo Seedcamp.[81] Deloitte, el gran grupo del sector del lujo LVMH y Unilever están entre los clientes de Saberr.

Dado que la mejoría en el nivel de los emparejamientos beneficia no solo a quienes participan del mercado sino también al mercado en su conjunto, tenemos la tentación de pensar que los algoritmos que vinculan preferencias son una mejora del servicio ofrecida por el propio mercado. Eso es a lo que apuntan Apple, Amazon, eBay, Alibaba, Netflix y Spotify. A medida que los mercados –en tanto que portales de compraventa– compiten por hacerse con más usuarios, no cuesta nada entender cómo unos algoritmos cada vez mejores pueden resultar en una ventaja competitiva para el proveedor del mercado que lo implemente. Cuanto más se distancien los mercados del precio como base y más se centren en los sistemas de emparejamiento ricos en datos, más decisiva será la carrera hacia mejores procesos de emparejamiento. Por lo tanto, podemos esperar que los servicios que ofrecen sistemas de emparejamiento se conviertan en agentes claramente

diferenciadores para esos portales de compraventa. A la larga, sin embargo, estas ventajas competitivas probablemente se vean reducidas cuando la mayor parte de esos portales adopten tecnologías inteligentes de emparejamiento parecidas. Llegado ese momento, el emparejamiento se habrá convertido en un servicio básico, una herramienta cuyo uso se les presupondrá a todos los mercados.

Por las mismas razones, no solamente serán los portales de compraventa los que deban brindarnos servicios de emparejamiento. No cuesta imaginarse que surjan oportunidades para nuevos intermediarios que les prometan mejores emparejamientos a los participantes del mercado cuando estos compartan con ellos sus preferencias e información relacionada –pensemos en ellas como organismos centrales de autoridad parciales. Si esto llega a ocurrir, la generación de valor en los procesos de emparejamiento del mercado pasará del proveedor comercial al agente que brinde los mejores emparejamientos; de resultas, los espacios de compraventa pueden llegar a convertirse en un servicio mercantilizado en el que la mayor parte del valor (y por tanto los mayores beneficios) será recabado por los intermediarios. También puede ser que los mercados descubran que no solo están compitiendo entre sí sino también con un nuevo grupo de agentes disruptores dedicados a desarrollar servicios de emparejamiento. Ya estamos viendo cómo se despliega esta realidad en el ámbito de los servicios financieros, donde hay nuevos intermediarios especializados en el tratamiento de datos, tales como PeepTrade, que ofrecen información más exhaustiva y mejores servicios de emparejamiento que las plataformas de intercambio que ya existían. Estos intermediarios podrán cobrar una cantidad por el acceso a sus hallazgos, mientras que las plataformas de mercado convencionales verán cómo sus servicios, tales como ofrecer la posibilidad de comprar y vender activos financieros, se convierten en servicios por los que se paga un precio más bajo.

Pero aún falta un elemento que resulta necesario para que los mercados ricos

en datos funcionen. Los flujos profusos de datos y los avances en los sistemas de emparejamiento son como un coche sin motor si no los acompaña un mecanismo sólido y racional mediante el cual los participantes puedan expresar sus preferencias (y convertirlas en datos).

Gracias a la riqueza en datos, los participantes pueden enterarse de las preferencias de los demás y estas pueden vincularse mediante algoritmos de emparejamientos, pero, ¿cómo expresan estos participantes sus preferencias y los pesos relativos que les atribuyen a cada una de ellas? ¿Cómo se las comunican unos a otros? Se trata de todo un reto y es complicado, así como es fundamental que pueda resolverse. Nadie quiere realizar transacciones en mercados en los que haya que pasarse horas respondiendo cuestionarios. Afortunadamente, también en este campo ha habido avances técnicos recientes con los que ya estamos más cerca de alcanzar soluciones factibles. Volvamos a pensar en el motor de búsqueda de recomendación de productos de Amazon: a primera vista, es un sistema de emparejamientos. Vincula con bastante éxito nuestras preferencias con productos que están disponibles y nos recomienda alternativas para comprar. Pero esto no es todo. Amazon recaba todas nuestras preferencias no directamente de nosotros en ese momento, sino del flujo exhaustivo de datos que va recopilando en toda nuestra interacción con su web (los productos que buscamos, cuándo y durante cuánto tiempo los hemos estado consultando, qué reseñas hemos leído). Amazon busca patrones específicos en los datos revelados por nuestras preferencias. Ser capaz de identificar tales patrones es lo que le permite a Amazon deducir, con base estadística, nuestras necesidades y deseos sin tener que preguntarnos por ellos de manera directa. Naturalmente, no los conoce con exactitud, solo se aproxima (y a veces nos hará recomendaciones erradas); además, no sabe por qué preferimos una cosa a la otra, solo registra que la preferimos. Pero con eso le basta a Amazon para alimentar su algoritmo de emparejamiento de preferencias y poder buscar y ofrecernos los productos con más papeletas para que nosotros los

adquiramos.[82] Amazon no está solo en la aplicación de esta estrategia; es un ejemplo del Big Data, una aproximación al análisis de datos mediante la cual se pretende recabar de manera exhaustiva datos relacionados con un fenómeno determinado, en busca de patrones complejos que puedan estar presentes en ellos. Al centrarse en el análisis de datos, se diferencia de los estudios estadísticos convencionales, que siempre se han basado en la reducción de datos a su más pura esencia, desde el cálculo de medias al análisis de la regresión. Una característica de muchos enfoques del Big Data es que los patrones que se buscan no vienen predefinidos desde un principio; más bien, emergen a medida que se analizan cantidades enormes de datos de capacitación. En el contexto del sistema de recomendaciones de Amazon, por ejemplo, esto significa que el sistema no sabía qué patrón iba a indicar las preferencias de un consumidor determinado; solo ha sido capaz de determinar las más probables después de repasar interacciones y compras durante años. Como estos sistemas aprenden a medida que procesan datos de capacitación, a menudo son caracterizados como sistemas de "inteligencia artificial", si bien este término en principio solo se refería a los sistemas que, más que aprender mediante datos de capacitación, se cargan solamente con reglas generales. Estos sistemas no comprenden los datos de ninguna manera que podamos considerar humana; solo identifican los patrones que "ven", de forma muy parecida a cómo opera Libratus para derrotar a los profesionales del póquer, jugando sin límite de apuestas en la modalidad Texas Hold'em.

Para que este tipo de aprendizaje automático funcione, deben cumplirse dos condiciones. En primer lugar, en un principio se necesitan ingentes volúmenes de datos para que los sistemas se vayan entrenando a sí mismos y aprendan a entrever los patrones que están presentes entre todos esos datos. Por ejemplo, Google empleó todo el texto de internet para hacer emerger los patrones de probabilidad de usos terminológicos, que utilizó en su herramienta de traducción de idiomas. En segundo lugar, los sistemas tienen que contar con fuentes de retroalimentación frecuente para poder ir

ajustándose a lo largo del tiempo en base a circunstancias concretas y cambiantes, con las que ir más allá de su entrenamiento inicial.[83] Los sistemas más recientes de aprendizaje automático pretenden hallar algo más que patrones entre los datos: emplean datos de retroalimentación de una forma más matizada y diferenciada, y por ejemplo pasan a dar menos valor a los datos más antiguos, más o menos como hace la memoria humana.

La retroalimentación es un elemento fundamental en este tipo de sistemas, sobretodo cuando se emplean como ayuda para la toma de decisiones que revisten importancia. A finales de 2016, el CEO de Tesla, Elon Musk, se jactó en Twitter de que los coches de su marca ya habían recorrido muchos cientos de millones de kilómetros utilizando Autopilot, el sistema de conducción semiautónoma de la compañía.[84] Probablemente no lo tuiteara solo para presumir de cifras. Autopilot genera y acumula valiosa información retroalimentada que se envía a Tesla y se utiliza para “entrenar” la siguiente versión del *software* del sistema. Los coches de Tesla mejoran, literalmente, con cada kilómetro que rebasa cada uno de sus conductores.

El mismo proceso de retroalimentación que guía los coches de Tesla por las carreteras se puede usar para aprender cosas nuevas sobre las cambiantes preferencias de quienes participan del mercado. Si un consumidor reincide en comprar repetidas veces un determinado cartucho de tinta para impresora del proveedor de mayor calidad sin atender al precio, ese cliente está mostrando una preferencia por la calidad; al sistema no le hace falta saber por qué ese comprador es poco sensible a las variaciones de precio. Cuando ese mismo consumidor empieza a comprar el tóner más barato que hay, es una señal de que sus preferencias pueden haber cambiado, y el sistema hace el correspondiente ajuste.

En la actualidad, varios de los sistemas adaptativos de aprendizaje automático más potentes se entrenan al principio con cantidades ingentes de información y después aprenden a adaptarse a un determinado individuo. Por ejemplo, los asistentes inteligentes que algunos de nuestros dispositivos

llevan incorporados, como el sistema Alexa de Amazon o el sistema Siri de Apple, son capaces de convertir el habla en texto porque se les ha entrenado con miles de millones de entradas de datos que abarcan una amplia variedad de pronunciaciones. En cuanto empezamos a usarlo, el asistente emplea información retroalimentada para adaptarse, basándose en nuestro uso del lenguaje y nuestras preferencias. Hay *start-ups* por todo el mundo dedicadas a extraer preferencias de información retroalimentada mediante sistemas de aprendizaje automático. Por ejemplo, Infi, un asistente en la detección de preferencias desarrollado en Israel, analiza una amplia variedad de datos procedentes de redes sociales y *smartphones*.

La combinación de este tipo de aprendizaje, basado en datos y a gran escala, con sistemas adaptativos por retroalimentación y personalizados brinda enormes posibilidades para que el mercado gane en eficiencia. Los sistemas de aprendizaje automático adaptativo pueden reducir el peso de los sesgos cognitivos en las tomas de decisiones, sin dejar de permitirnos que sigamos siendo nosotros mismos. Tales sistemas dependen de muchísimos datos iniciales de capacitación, y esos datos conforman la información retroalimentada de un extenso abanico de individuos. Si bien cada individuo viene pertrechado con su particular combinación de sesgos personales, las señales emitidas por un grupo numeroso de esos individuos pueden reducir la incidencia de las formas de sesgo más extremas. Las limitaciones cognitivas inherentes a nuestras preferencias individuales no van a desaparecer, pero el sistema puede ayudarnos a tender hacia la media, si es que eso es lo que queremos.

A medida que evolucionen los mecanismos que procesan la información retroalimentada, un sistema adaptativo podrá identificar datos relacionados con preferencias a partir de fuentes cada vez menos sesgadas y otorgar a esos datos un mayor peso. Al fin y al cabo, a diferencia de los seres humanos, no hay un límite para el nivel de aprendizaje que pueden alcanzar estos sistemas. Esta realidad podría derivar en sistemas que vengan ya precargados con una

serie sólida y exhaustiva de preferencias: un dispositivo inteligente y estable que asista a la toma de decisiones y que pueda encargarse del asunto cuando no nos fiemos de nuestro propio criterio. Pero también podría adaptarse a nuestras preferencias particulares (y por tanto también a nuestros sesgos), mediante la observación de nuestras decisiones y de nuestras reacciones a lo que nos va sugiriendo el propio sistema. Con el paso del tiempo, el sistema se irá pareciendo cada vez más a nosotros. El grado en que se parezca o no a nosotros es algo que el sistema también podrá ser capaz de discernir de forma implícita, porque habrá ido analizando todo nuestro *feedback*, o información retroalimentada, con cada recomendación que nos haya hecho: si nos pareció bien o mal que tratara de compensar alguno de nuestros sesgos, de eso también va a tomar nota. En resumen, estos sistemas tienen potencial como para ofrecernos lo mejor de los dos mundos: brindarnos la experiencia previa de las decisiones tomadas por millones de actores del mercado, pero también todo lo que aprenden al ir tomando nota de nuestras preferencias personales y nuestras prioridades a lo largo del tiempo.

Estos sistemas de aprendizaje automático pueden ser de utilidad en cualquier tipo de contexto, no solo en el comercial. Así y todo, no todas las estructuras sociales se prestan con la misma facilidad a generar los datos para la retroalimentación de información que se requieren. En virtud de su naturaleza descentralizada, los mercados producen un flujo de señales único, que los sistemas de aprendizaje automático pueden absorber y utilizar para seguir aprendiendo. Cada señal –desde el intercambio de dinero que tiene lugar al acordarse una transacción hasta el menor gesto de interés (o su ausencia) mostrado por una persona al ir repasando diversas opciones– contiene valor informativo. Importa incluso la secuencia de interacciones (el orden en que van teniendo lugar las señales). Las señales son lo suficientemente pequeñas como para dar forma a un gran abastecimiento de datos, pero los puntos de cada dato están lo suficientemente conectados como para permitir el análisis de preferencias.

Aquí ya entran en juego todos los elementos necesarios para la recreación del mercado. Las mejoras en el ámbito de la ontología de datos nos ayudan a extraer información valiosa de enormes flujos de datos y a categorizarla a través de múltiples dimensiones. Los avances en el campo de los algoritmos de emparejamiento nos permiten encontrar y elegir al mejor compañero posible para nuestras transacciones, sea cual sea el mercado que elijamos. Y los sistemas de aprendizaje automático identifican nuestras preferencias a medida que nos van observando, para que no tengamos que perder el tiempo explicitándolas, ni señalando sus respectivos pesos relativos. Como los asistentes fiables que son, nos asesoran en nuestras elecciones y nos avisan (si queremos) cuando nos disponemos a tomar una decisión sesgada. Puede que acaben tomando muchas decisiones por nosotros.

Combinadas, estas técnicas nos convertirán en compradores y vendedores formidables, no porque nos hagan salir victoriosos de cada negociación, sino porque actuaremos de manera eficiente e iremos optimizando incansablemente los resultados basándonos en nuestras preferencias. No serán técnicas que beneficien solamente a quienes participen del mercado, sino que mejorarán mucho el mercado en su conjunto y lo convertirán en un espacio más eficiente de coordinación de la actividad humana.

Cada uno de los avances tecnológicos que hemos repasado en este capítulo juega un papel distinto de cara a la superación de los dos desafíos fundamentales del mercado: el de obtener acceso a un flujo rico y multidimensional de información a bajo coste y el de traducir esa información en decisiones. Las ontologías de datos ayudan al flujo de información; los sistemas adaptativos de aprendizaje automático y los algoritmos de emparejamiento de preferencias nos ayudan a procesar información. Además, son herramientas que se refuerzan unas a otras de maneras sutiles pero importantes. Los sistemas de aprendizaje automático se pueden utilizar no solo para extraer nuestras preferencias del conjunto de datos; también sirven para mejorar los algoritmos de emparejamiento de

preferencias y para descubrir nuevos patrones terminológicos que nos llevarán a formar mejores ontologías de datos. Igualmente, las ontologías de datos nos ayudarán a concebir nuevas formas de ordenar nuestras preferencias. Por su parte, los algoritmos de emparejamiento de preferencias podrán ayudarnos no solo a encontrar a los compañeros ideales para nuestras transacciones, sino que también nos servirán para identificar la serie de preferencias externas más adecuada con respecto a la cual habremos de establecer la nuestra.

Prevemos una época en la que, uno detrás de otro, los mercados se reinventarán a sí mismos apoyándose en todos los avances tecnológicos y conceptos que hemos ido repasando. Es un cambio que ya ha empezado a darse. Sin embargo, no va a ser una transición sencilla, rápida ni lineal. A medida que los mercados innoven, tendrán que experimentar para descubrir la combinación correcta entre tecnología y diseño de mercado que encaje con las necesidades de quienes participen en ellos. Con todo, una vez que un mercado con base monetaria se convierta en un mercado rico en datos –un mercado construido sobre flujos de información multidimensionales, fortalecido por el uso de algoritmos de emparejamiento de preferencias y sistemas de aprendizaje automático–, ya no habrá vuelta atrás. En la actualidad ya podemos observar cómo se despliega un desarrollo de este tipo en un mercado que está sirviendo de conejillo de indias para la reinvención: el mercado del amor.

Durante miles de años, la gente en busca del amor ha recurrido a la ayuda de intermediarios. El de emparejar a la gente es un oficio muy antiguo, y en cada cultura existen numerosos actos sociales que al menos en parte fueron concebidos para brindarle a la gente que buscaba un alma gemela la oportunidad de encontrarla. Sin embargo, esa oportunidad durante mucho tiempo ha estado limitada por barreras geográficas y por la falta de información. Puede ser que nuestra alma gemela viva dos pueblos más allá,

pero, al no saberlo, tal vez jamás coincidamos.

Esta es la razón por la que las páginas de citas causaron sensación de forma casi inmediata cuando se empezó a usar internet. La más conocida de todas ellas parecía ofrecer un mercado grueso –esto es, uno en el que un gran número de participantes diversos hace aumentar las posibilidades de éxito– de amor. Eli Finkel, experto en plataformas de citas *online* y profesor de psicología y empresariales en la Northwestern University, llama a las iniciativas de aquella primera generación de plataformas de citas "los supermercados del amor".[85] Con aquellas plataformas se garantizaba que el mercado estuviera repleto de posibles compañeros sentimentales. A los usuarios eso les gustaba, pero enseguida se veían abrumados por el esfuerzo que había que hacer para encontrar a su pareja entre las masas; para identificar "su" aguja en aquel pajar.

La respuesta de las webs de citas fue desarrollar encuestas y cuestionarios muy elaborados para extraer de ellos las preferencias y ayudar a sus clientes a identificar las mejores combinaciones posibles con rapidez y facilidad. Básicamente, se pasaron a los flujos de información multidimensionales e implementaron algoritmos de emparejamiento de preferencias. Parecía una transformación sensata, pero fracasaron estrepitosamente. Los participantes tenían que pasarse horas respondiendo a cientos de preguntas sobre sí mismos, y los emparejamientos resultantes solo eran un poco mejores que los que se obtenían al dar un paseo aleatorio por el supermercado del amor.

Las webs de citas *online* reaccionaron como tal vez habrían reaccionado los mercados convencionales. Pero las empresas que conformaban la nueva competencia consideraron que el problema podría deberse a una sobrecarga cognitiva y decidieron que, en vez de un aumento de la información, lo que quería la gente era reducirla. De la misma forma en que los mercados tradicionales con base monetaria han dado un gran protagonismo al precio para tratar de reducir la complejidad inherente al emparejamiento por preferencias (brindando así un medio con el que poder hacer comparaciones),

las plataformas de citas más recientes, como Tinder, han reducido el número de interacciones indispensables a una única dimensión: el atractivo físico. Desplazar hacia la izquierda o la derecha es su expresión más pura. Al reducir la decisión a una única dimensión, el proceso de emparejamiento se simplifica. Sin embargo, de la misma forma que el hecho de comparar precios no te dice todo lo que tienes que saber cuando te dispones a llevar a cabo una transacción, reducirlo todo a una sola dimensión no garantiza un resultado satisfactorio en la cita.

El problema es que, al intentar mejorar unos resultados que se han demostrado mediocres, las aplicaciones de citas han entontecido su servicio. Resultó que emprender el viraje hacia el uso de información multidimensional fue una maniobra acertada, pero no era suficiente por sí sola. Tal como explica el profesor Finkel, el proceso del cuestionario resulta demasiado simplista, estaba orientado exclusivamente a la búsqueda de similitudes (o de incompatibilidades) y se basaba un tipo de datos mal planteados.[86] Lo que se necesita, hablando en nuestra jerga, son mejores algoritmos de emparejamiento de preferencias y una mejor ontología de datos que capture de verdad cómo las personas se *relacionan* unas con otras. En lugar de pedirles a los clientes que se pasen horas respondiendo a preguntas, los servicios de citas en el futuro emplearán sistemas de aprendizaje automático que deduzcan toda la necesaria información de tipo relacional de vídeos y fotos, del habla y quizá también de dispositivos de seguimiento *wearables* o "vestibles". Estos registrarán el momento en que sonriamos o nos sonrojemos al interactuar con alguien que nos gusta, y sabrán cuándo nos empieza a latir más fuerte el corazón. Si un sistema recaba nuestras preferencias sin que como usuarios tengamos que dedicarle demasiado esfuerzo, y si ese sistema las combina con el flujo de información multidimensional adecuado y los algoritmos de emparejamiento más apropiados, la combinación de todo ello derivará en un incremento de los emparejamientos satisfactorios. Estos mercados de citas de nueva generación

serán mucho más sofisticados y eficientes, aunque quizá sean menos divertidos. Las técnicas necesarias para reinventar los mercados de citas *online* ya existen; solo hace falta combinarlas de una manera correcta.

Lo que está pasando en el campo de las citas *online* está pasando también en otros mercados. Hay algunos que llevan la delantera; otros van a la zaga. Pero ningún mercado que pretenda seguir haciendo negocio se va a poder resistir a este cambio. En solo unos pocos años, tendremos a nuestra disposición potentes sistemas ricos en datos que nos conocerán tan bien como para ofrecernos una considerable ayuda en nuestras transacciones comerciales. De ello, y porque habremos invertido menos recursos y menos tiempo para hallar mejores emparejamientos, obtendremos unos muy convenientes dividendos por eficiencia. Pero eso no es todo.

Por primera vez en la historia de la humanidad, vamos a poder elegir hasta qué punto nos implicamos en según qué decisiones que son el pan nuestro de cada día en términos de coordinación humana, pero que no terminan de formar parte de la receta para una vida plena. Tendremos a nuestra disposición un sistema de aprendizaje automático para que se encargue de todo lo aburrido y nos deje a nosotros las decisiones que más disfrutamos y que más placer nos dan. Delegaremos aposta algunas elecciones para poder centrarnos en las que más nos importan. Por lo tanto, seremos capaces de desligar la necesidad de decidir del placer de elegir.

Sin embargo, a medida que vamos rehaciendo el mercado y nutriéndolo de datos, tenemos también que comprender, y después repensar, el papel de la empresa.

---

[63] SOLON, Olivia, "Oh the Humanity! Poker Computer Trounces Humans in Big Step for AI", *The Guardian*, 30 de enero de 2017. Disponible en https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/30/libratus-poker-artificial-intelligence-professional-human-players-competition [consultado en 12/04/19].

[64] Citado en Popper, Ben, "This AI Will Battle Poker Pros for $200,000 in Prizes", *The Verge*, 4 de enero de 2017. Disponible en http://www.theverge.com/2017/1/4/14161080/ai-vs-humans-poker-cmu-libratus-no-limit-texas- hold-em [consultado el 12/04/19].

[65] LAAKASUO, Michael, PALOMÄKI, Jussi y SALMELA, Mikko, "Experienced Poker Players Are Emotionally Stable", *Cyperpschology, Behavior, and Social Networking* 17, n.º 10, octubre de 2014, pp. 668-671. Disponible en https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/cyber.2014.0147 [consultado el 12/04/19].

[66] Conversación de los autores con Jason Les el 7 de febrero de 2017.

[67] Ibíd.

[68] SOLON, Olivia, *op. cit*.

[69] Para una descripción detallada del enfoque adpotado por Libratus para ganar, véase YAKOVENKO, Nikolai, "CMU's Libratus Bluffs its way to Victory in #BrainsVsAI Poker Match", *Medium*, 1 de febrero de 2017, disponible en https://medium.com/@Moscow25/cmus-libratus-bluffs-its-way-to-victory-in-brainsvsai-poker-match-99abd31b9cd4 [consultado el 12/04/2019]; véase también BROWN, Noam y SANDHOLM, Tuomas, "Safe and Nested Endgame Solving for Imperfect-Information Games (2016)", Proceedings of the AAAI-17 Workshop on Computer Poker and Imperfect Information Games, disponible en http://www.cs.cmu.edu/~noamb/papers/17-AAAI-Refinement.pdfe [consultado el 12/04/2019].

[70] "Ride-Sharing with BlaBlaCar's New MariaDB Databases", ComparetheCloud.net, 19 de febrero de 2016. Disponible en https://www.comparethecloud.net/articles/ride-sharing-with-blablacars-new-mariadb-databases [consultado el 12/04/19]."About Us", BlaBlaCar.com. Disponible en https://www.blablacar.com/about-us [consultado el 12/04/19].

[71] SUNDARARAJAN, Arun, "Uber and Airbnb Could Reverse America's Decades-Long Slide into Mass Cynicism", *Quartz*, 9 de junio de 2016. Disponible en https://qz.com/700859/uber-and-airbnb-will-save-us-from-our-decades-long-slide-into-mass-cynicism [consultado el 12/04/19].

[72] N. del T.: La expresión hace alusión a la legendaria incapacidad de los Boston Red Sox, que se prolongó durante 86 años, de ganar las Series Mundiales de béisbol desde la época en que el equipo fue liderado por el más mítico jugador de la historia del deporte, Babe Ruth, apodado el Bambino.

[73] N. del T.: Algunos hispanoparlantes expertos en tratamiento digital de datos han empezado a emplear el término *descubribilidad* como traducción del inglés *discoverability*, el grado en que algo se presta a ser encontrado cuando se busca en un archivo, una base de datos u otro tipo de sistema de información.

[74] SOLOMON, Madi, "Transformational Metadata and the Future of Content Management: An Interview with Madi Solomon of Pearson PLC", *Journal of Digital Asset Management* 5, n.º 1, pp. 27-37, citado de una conversación con Viktor Mater-Schönberger. Disponible en http://link.springer.com/article/10.1057/dam.2008.48 [consultado el 12/04/19].

[75] MELLOR, Chris, "Metadata Manipulation by Alation Seeks Needles in Data Haystack", *Register*, 1 de abril de 2015, disponible en https://www.theregister.co.uk/2015/04/01/metadata_manipulation_by_alation, [consultado el 12/04/19]; véase también MELCHIOR, Laura, "So stellt sich eBay im Bereich Daten und KI auf", *Internet World*, 23 de enero de 2017, disponible en http://www.internetworld.de/e-commerce/ebay(so-

stellt-ebay-im-bereich-daten-ki-1188619.html [consultado el 12/04/19].

[76] Hay una bibliografía diversa y en aumento sobre los algoritmos y procesos de emparejamiento: para un buen debate sobre el estado de la investigación y lo lejos que ha llegado, véase ROSTEK, Marzena y YODER, Nathan, "Matching with Multilateral contracts", 2 de julio de 2017. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2997223 [consultado el 12/04/19].

[77] Véase KANORIA, Yash y SABAN, Daniela, "Facilitating Search for Partners on Matching Platforms: Restricting Agents' Actions", 5 de julio de 2017. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3004814 [consultado el 12/04/19].

[78] ROTH, Alvin E., y PERANSON, Elliot, "The Redesign of the Matching Market for american Physicians: Some Engineering Aspects of Economic Design", *American Economic Review* 89, nº 4, septiembre de 1999, pp. 748-780.

[79] ROTH, Alvin E. *Who Gets What –and Why: The New Economics of Matchamaking and Market Design*, Nueva York, Houghton Mifflin Harcourt, 2015 [*Quién obtiene qué y por qué: la nueva economía del diseño de mercados*, Enrique Mercado, tr., Barcelona, Antoni Bosch Editor, 2016]; véase también EVANS, David S. y SCHMALENSEE, Richard, *Matchmakers: The New Economics of Multisided Platforms*, Cambridge, Harvard Business Review Press, 2016.

[80] ADAMS, Tim, "Job Hunting Is a Matter of Big Data, Not How You Perform at an Interview", *The Observer*, 10 de mayo de 2014, disponible en https://www.theguardian.com/technology/2014/may/10/job-hunting-big-data-interview-algorithms-employees [consultado el 12/04/19]. TABBITT, Sue, "Forget Myers-Briggs: Algorithms Can better Predict Team Chemistry", *The Guardian*, 27 de mayo de 2016. Disponible en https://www.theguardian.com/small-business-network/2016/may/27/forget-myers-briggs-algorithms-predict-team-chemistry [consultado el 12/04/19].

[81] WILLIAMS-GRUT, Oscar, "This Startup Can Predict If Your Business Will Fail with Questions Like 'Do You Like Horror Films?'", *Business Insider*, 16 de diciembre de 2015. Disponible en https://www.businessinsider.com/simple-questions-like-do-you-like-horror-films-can-predict-whether-a-startup-will-implode-2015-12?IR=T [consultado el 12/04/19].

[82] MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor y CUKIER, Kenneth, *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, Nueva York, Houghton Mifflin Harcourt, 2013.

[83] Para aquellos interesados en la cuestión de los métodos de aprendizaje automático (más que en el *big data* en general) y que deseen aprender de forma accesible, véase: ALPAYDIN, Ethem, *Machine Learning*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2016.

[84] HULL, Dana, "The Tesla Advantage: 1.3 Billion Miles of Data", *Bloomberg Technology*, 20 de diciembre de 2016. Disponible en https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-20/the-tesla-advantage-1-3-billion-miles-of-data [consultado el 12/04/19].

[85] KLEIN, Julia M., "When Dating Algorithms Can Watch You Blush", *Nautilus*, 14 de abril de 2016. Disponible en http://nautil.us/issue/35/boundaries/when-dating-algorithms-can-watch-you-blush [consultado el 12/04/19].

[86] Véase, por ejemplo, EASTWICK, Paul W., LUCHIES, Laura B., FINKEL, Eli F., y HUNT, Lucy L., "The predictive validity of ideal partner preferences: A review and meta-analysis", *Psychological Bulletin* 140 (2014), pp. 623-665.

V

LAS EMPRESAS Y EL CONTROL

Desde su fundación en 1994, el negocio de Amazon ha sido el de los mercados disruptivos. Hoy a la compañía se la admira por ser un gran bazar de una sola parada y un solo clic, que infiere cuáles son nuestros productos preferidos a partir del análisis de nuestros carritos de compras digitales, con beneficios anuales que sobrepasan los cientos de miles de millones de dólares.[87] Primero fueron las librerías, luego las tiendas de animales, luego las zapaterías… Los comercios de cada vez más sectores pasan apuros ante este inmenso espacio de compraventa *online*. No es ya que se limite a ofrecer un catálogo más amplio de artículos que el que podría ofrecer cualquier tienda física, sino que también invita a particulares a figurar en él como vendedores, ya sean productores de queso artesano o escritores en régimen de autopublicación. Es más, que Amazon haya abierto sus puertas a vendedores particulares no ha sido la única manera en que ha adoptado el modelo de los mercados. También ha permitido que los compradores tengan voz, y de forma activa, a través de las valoraciones y reseñas de productos, que les brindan a los futuros compradores de productos un acceso sencillo y directo a información comercial relevante, para cuando se dispongan a decidir qué comprar. Si alguna vez hubo un claro ejemplo de lo que supone ser una compañía digital de éxito que se comporta más como un mercado que como una empresa, parece claro que tendría que ser esta Tienda para Todo.

Pero esta no es, ni mucho menos, la historia completa. En muchos y muy importantes sentidos, Amazon encarna la estructura jerárquicamente organizada y marcada por el orden y el control del tipo de empresa que ha liderado el fenomenal desarrollo económico del mundo a lo largo de las

últimas décadas. Amazon está estructurada como una empresa tradicional, y Jeff Bezos es un CEO tradicional, siempre en busca de formas más eficientes y efectivas de controlar cada una de las facetas de su organización, y la información exhaustiva es su herramienta preferida.

La atención que Bezos le dedica hasta al último píxel es legendaria. En 2011, un antiguo ingeniero de Amazon llamado Steve Yegge atrajo el interés de medios internacionales al compartir sus opiniones acerca de su exjefe en una diatriba que subió a Google Plus y que no pretendía hacer pública. "Bezos es superlisto; no me entendáis mal –señaló Yegge–. Lo que pasa es que deja a los típicos *control freaks* a la altura de *hippies* fumados".[88] En Glassdoor, la web donde los empleados pueden evaluar de forma anónima a sus empleadores y directivos, es llamativa la posición tan baja en la que figura Amazon en comparación con otros pesos pesados de Silicon Valley. En muchas reseñas hay quejas por las exigencias que se les hacen a los empleados[89] y se expresa que estos no tienen ninguna autonomía.[90] Una investigación de *The New York Times* de 2015, centrada en las condiciones laborales del personal de oficina, descubrió que a los empleados "se les exige que rindan cuentas en base a una asombrosa cantidad de parámetros" sobre diversos aspectos de la empresa (descritos a lo largo de unas cincuenta páginas de texto). También se les pide que expliquen las ineficiencias que puedan haber detectado en reuniones de control tanto semanales como mensuales.[91] El tener que procesar tanta información acaba afectando a la moral. "Si eres buen Amazoniano, te conviertes en un Amabot", les dijo un empleado a los periodistas de *The New York Times*.[92] Los mejores Amabots afirman trabajar cien horas a la semana para cargar todos los datos y responder a todas y cada una de las preguntas que se les formulan acerca de cómo debería la información condicionar las decisiones. Otros se van frustrando, se queman y lo dejan; o bien, si forman parte del 10% de cola, reciben un aviso o se les despide.[93] Esta recogida de datos cuantitativos permite a Bezos ejercer control sobre el personal contratado a cualquier altura

de la jerarquía sin necesidad de observar el rendimiento de primera mano.

Cuando apareció la exclusiva de *The New York Times*, esta pareció dar en el clavo y mereció hasta 5.858 comentarios en internet, un récord para la web del diario en aquel momento. Tal y como señaló *The Economist*, en muchos de aquellos comentarios se afirmaba "que sus empleadores habían adoptado políticas parecidas. Lejos de ser un caso aparte, parecería que Amazon es la encarnación de una nueva corriente", bautizada por la revista como "taylorismo digital", a partir de los principios científicos de gestión de Frederick Winslow Taylor.[94] Al parecer las nuevas tecnologías estaban auspiciando una nueva versión de la dinámica militar de mando y control, alimentada por la abundancia de datos y por los propios empleados, además de por los procesos, los productos, los servicios y los clientes. ¿Pero por qué querría un celebrado líder e innovador de los mercados como Jeff Bezos adoptar las estructuras centralizadas, las reglas y los comportamientos propios de la empresa para gestionar su imperio comercial, en lugar de desarrollar una tecnología que permita capturar la magia descentralizada del mercado? ¿Acaso no son conscientes Amazon ni otros gigantes del mundo digital –así como muchos de sus hermanos pequeños– de que el auge de los mercados ricos en datos, a cuyo desarrollo están contribuyendo, también les va a afectar en tanto que empresas y tal vez les obliguen a replantearse su propia razón de ser, o, como mínimo, su estructura organizativa?

Para responder a esta pregunta debemos comprender cómo fluye la información en las empresas y como esta se traduce en decisiones; y también cómo, con el paso del tiempo, la implementación de nuevas herramientas y métodos muy a menudo ha contribuido a la evolución de la estructura misma de esas empresas.

La empresa puede ser muchas cosas, entre ellas una entidad legal para engrosar capital, agrupar los riesgos y ayudar a desligar la gestión de la propiedad.[95] Para lo que aquí proponemos explicar, sin embargo –y tal y

como ya hemos expuesto–, la empresa es un mecanismo para permitir la coordinación entre seres humanos, como también lo es el mercado. Como ocurre en gran medida con el mercado, la empresa pretende brindar esa coordinación a bajo coste. Y, también como el mercado, las empresas están diseñadas, al menos en teoría, para poder escalarse sin dificultad (para seguir coordinando de manera eficiente a medida que crecen, o menguan). La diferencia fundamental entre el mercado y la empresa radica en cómo se toman las decisiones, y en quién las toma. En el mercado, la toma de decisiones está descentralizada y repartida entre todos sus participantes. En la empresa, la toma de decisiones está muchísimo más centralizada y asignada a un número de personas relativamente reducido. Esta diferencia afecta a –y se ve reflejada en– la manera en que una y otra entidad gestionan el flujo de información y la traducen en decisiones. Para entender qué futuro les puede deparar a las empresas a medida que cambien los flujos de datos y las tecnologías relacionadas, debemos, por lo tanto, analizar el estado actual de esta cuestión. Se trata de un caso impresionante de innovación constante (técnica, pero también organizativa y social).

Los dirigentes de una empresa solo disponen de los elementos que resultan necesarios para tomar decisiones cuando cuentan con una información suficiente, precisa y puntual relativa a todas las ramas de la organización. Durante siglos, haber advertido esta necesidad ha llevado al desarrollo de métodos efectivos de reporte en general, y a la invención, en particular, de la contabilidad. A menudo desapercibidos para la gente en general, estos métodos han estado entre los ingredientes de mayor peso en el auge y el éxito de la empresa; como mínimo, han sido tan importantes como la globalización y la personalización en masa. En un principio, nos ofrecían datos relativos al rendimiento financiero de una empresa, pero a lo largo del tiempo su espectro se ha ampliado hasta contener todas las facetas de la actividad de una organización.

Tener una visión más exhaustiva de lo que ocurre es el fundamento sobre el

que sustentar el siguiente cambio: pasar de informar para que una organización pueda rendir cuentas de actividades pasadas a hacerlo para que esa información sea la base de la planificación estratégica de cara al futuro. Los datos sustituyen a las sensaciones instintivas; con la búsqueda de una forma de gestión racional se deja atrás la dependencia en tomas de decisiones de tipo idiosincrático. Aunque en este caso el foco se ponga en el flujo de información, el propósito ulterior es, por supuesto, conseguir tomar mejores decisiones.

En los primeros días de la empresa como institución, los informes internos sobre actividades de negocio eran de carácter narrativo; eran historias sobre lo ocurrido en una transacción, contadas en persona a los compañeros o, con el tiempo, transmitidas cada vez más a menudo en lenguaje escrito para poder trascender el tiempo y el espacio. Pocos de estos "recuentos" incluían una gran cantidad de cálculos numéricos, pues la mayor parte de los sistemas numéricos tempranos eran demasiado complicados y elaborados como para que se empleara incluso la aritmética más básica. La adopción generalizada de la numeración arábiga cambió esta realidad y ofreció a los comerciantes un lenguaje estandarizado y fácil de leer para comunicar cantidades o niveles de materias primas, inventarios, ventas y reservas de efectivo.[96]

En su magistral historia de la contabilidad, Jacob Soll explica que en las empresas los informes empezaron a proliferar cuando los jefes se dieron cuenta de que, cuanta más información fluyera hacia ellos, más control tendrían sobre las actividades desarrolladas en el seno de cada organización, tal y como demuestra el ascenso de una serie de familias italianas de mercaderes –los Médici, los Bardi, los Peruzzi y otras– a la cúspide de su éxito comercial, que los estableció como los principales banqueros de la Europa del siglo XV.[97]

El más prominente de ellos fue Cosme de Médici el Viejo, que se hizo cargo de la empresa familiar tras la muerte de su padre en 1429. Cuando Cosme heredó el negocio, el sistema de registro por partida doble –la idea de que

cada transacción comercial debe quedar registrada dos veces en un sistema de contabilidad, con el debe y el haber– ya no era ninguna novedad; de hecho, a todos los mercaderes de Florencia se les exigía que archivasen este tipo de registros para que pudieran calcularse los impuestos que debían pagar.[98] Pero la contabilidad por entonces se consideraba una obligación para con el Estado, no un mecanismo de control ordinario interno. Cosme le dio la vuelta a esa situación y convirtió la contabilidad en una poderosa herramienta informativa y de supervisión que pasaría a ser parte integral de su práctica empresarial diaria. El mercader florentino insistía en recibir información periódica y rigurosamente documentada de cada una de las ramas del negocio, y esta venía condensada en una serie de libros contables que le simplificaban la tarea de detectar errores e incongruencias. Los hombres al mando en cada oficina también tenían que aceptar someterse a una auditoría anual, llevada a cabo por el propio Cosme con la ayuda de su equipo más cercano.[99] Cosme era un hombre de negocios astuto, pero su secreto consistía en entender que, desde su acogedora mansión florentina, podía recurrir al flujo de información generado por la contabilidad para controlar su imperio financiero.

A lo largo de las décadas siguientes amplió su negocio y estableció docenas de filiales y agencias por toda Europa, llegando a abrir despachos en las lejanas ciudades de Brujas y Londres. Su éxito no derivó, como durante mucho tiempo se ha pensado, del hecho de que pusiera a parientes suyos a cargo de estas oficinas remotas y se asegurara así de la lealtad y honestidad a través de los cerrados vínculos familiares y el beneficio propio en que redundaban los responsables al trabajar para él. Más bien, los Médici prosperaron bajo las órdenes de Cosme porque este se encargó de ejercer el control de las cuentas de la empresa –y, por lo tanto, también de los flujos de información–, actualizándolas diariamente y haciendo balances con asiduidad.

Este tipo de contabilidad brindaba varias ventajas. En los “libros” contables

los balances tenían que estar hechos en todo momento y, de esta manera, los errores de tabulación se advertían con mayor facilidad. Los mercaderes también podían supervisar a sus agentes –detectando posibles discrepancias en los datos– y así descubrir quién podía estar tratando de malversar capitales o de ocultar noticias desagradables relativas al rendimiento de su oficina.[100] Gracias a la contabilidad, el jefe de una empresa era capaz de establecer si las acciones de sus agentes eran éxitos o fracasos, y de actuar en consecuencia. Había una memoria material. Además, una contabilidad adecuada también sentaba las bases para unos flujos de información puntuales, que permitían a las empresas ampliar la escala y el alcance de sus operaciones.

La contabilidad por partida doble no se convirtió en la norma para casi todas las empresas hasta pasadas varias décadas. Como ocurrió con otros potentados italianos, la generación de los Médici que vino después de Cosme desdeñó la práctica de la contabilidad en beneficio de otros intereses de mayor peso “intelectual”, como la política y las artes. No consideraban que la contabilidad estuviera a la altura de su estatus en tanto que élite. La concepción moderna de la empresa como institución también estaba en pañales, y muchas de ellas –incluidas las sociedades por acciones de las Indias orientales auspiciadas por las monarquías europeas– estaban más preocupadas por los valores de las acciones y la especulación que por el control interno, la eficiencia y la periodicidad en la generación de beneficios. Podía ser que la mayor parte de las empresas tuvieran libros contables y libros mayores y que los balances fueran requisito legal, pero las cuentas eran a menudo imprecisas; en algunos casos, estaban “cocinadas” y los problemas financieros se ocultaban para que no dejara de entrarles dinero procedente de los inversores. A diferencia de Cosme, muchos directivos aún no habían caído en la cuenta de que la contabilidad les ofrecía un flujo constante de información sobre el funcionamiento interno de sus empresas. En parte, esto también se debía a que los pioneros de la disciplina se centraban de manera casi exclusiva en el flujo de efectivo: los Médici y otros mercaderes italianos

de la época eran, sobre todo, banqueros. También comerciaban con mercancías, pero más con dinero. Las verdaderas posibilidades de la contabilidad no se vislumbraron hasta el siglo XVIII, cuando un joven comerciante inglés llamado Josiah Wedgwood comenzó a fijarse en los costes de producción.

Wedgwood se había hecho un nombre en el sector de la alfarería. La loza salida de sus tornos era codiciada por la aristocracia inglesa, incluida la reina Charlotte, que le permitió venderle al público en general patrones bajo la marca de “Cerámica de la Reina”. Pese a este gran espaldarazo, Wedgwood no se estaba enriqueciendo. Llevaba bien los libros contables, por eso sabía que sus gastos en material y mano de obra estaban casi parejos con sus ingresos por ventas. Apenas obtenía beneficios, pero sus balances no le explicaban el porqué. Así que se propuso diseccionar cada paso de la manufactura y de la distribución y registró cada uno de los costes derivados de cada paso del proceso, inventándose de paso la contabilidad exhaustiva de costes. Al pasar a disponer de toda esta información, podía detectar dónde se estaban malgastando recursos, qué patrones contaban con equipos de operarios demasiado numerosos y qué productos brindaban los mayores márgenes de beneficios, de manera que pudo empezar a reducir sistemáticamente los costes y aumentar los beneficios por medio del análisis y la correcta asignación de recursos.

En resumen, Wedgwood transformó los flujos de información, y así la contabilidad relativa a lo ocurrido en el pasado se convirtió en una herramienta de gran valor estratégico para la planificación empresarial, lo cual permitía prepararse para el futuro. La contabilidad exhaustiva de costes mejoró el rendimiento de los negocios estructurados en torno a una autoridad central encargada de la toma de decisiones. En el siglo XIX, el hecho de que la rendición de cuentas y la contabilidad se convirtieran en valiosas herramientas, y de que estas dieran carácter formal a –y estandarizaran– los flujos de información en las empresas, facilitó en gran medida el auge de la

empresa como medio altamente eficiente para la coordinación humana. La emisión de acciones por parte de las grandes compañías fue una importante innovación que permitió la acumulación de capitales y la reducción de riesgos. El aumento de la población y la globalización del comercio brindaron a las empresas la oportunidad de crecer; pero, así y todo, a través de la rendición de cuentas exhaustiva, los directivos del negocio podían recabar la suficiente información como para conducir sus empresas por la senda de la obtención mantenida de beneficios.[101]

Naturalmente, este nivel de control requiere de algo más que de la aplicación de las técnicas adecuadas y la conservación de los libros contables más relevantes. Tan importante o más es el reclutamiento y la formación de un cuerpo de individuos por parte de la empresa, escogidos por su honestidad y su diligencia, a quienes se atribuye la responsabilidad de llevar unas cuentas precisas y de informar de los resultados de manera comparativa. Los contables son los héroes desconocidos del auge de la empresa: sus tareas no suelen agradecerse lo suficiente, a menudo resultan repetitivas y dejan poco margen a la creatividad. De hecho, cuando los contables se ponen creativos e intentan emular los procesos innovadores instaurados en otros departamentos de la empresa, rara vez es para beneficio de la organización a largo plazo.[102] Lo que la empresa puede llegar a ganar en eficiencia siempre depende de que la contabilidad sea honesta y se ajuste a la realidad.

Ahora bien, toda la rendición de cuentas del mundo dejará de tener ningún valor si no se la toman en serio quienes se encargan de tomar las decisiones importantes en la empresa. Para que el concepto fundamental que da sentido a la empresa –la centralización de los flujos de información y de la toma de decisiones como herramienta de control exhaustivo– tenga todo el efecto posible, ese concepto debe estar profundamente incorporado a los funcionamientos internos de la organización. Este tipo de rendición de cuentas extensiva empezó a tomar su verdadera forma en la década de 1890, cuando el ingeniero estadounidense Frederick Winslow Taylor comenzó a

liderar una nueva escuela de pensamiento. En la actualidad a Taylor se le recuerda principalmente por propugnar un sistema de recolección de los más ínfimos detalles en torno a cada una de las tareas llevadas a cabo en una fábrica.[103] Aunque esto a veces resultaba efectivo –como en el caso de la metalúrgica Bethlehem Steel–, los empleados a menudo se resintieron del taylorismo, pues sentían que cuantificar todos y cada uno de los aspectos del trabajo humano convertía a los trabajadores en meros piñones de engranaje en las maquinarias de los grandes industriales. Sin embargo, a Taylor le importaban muchas más cosas, no solo pretendía acelerar los movimientos de los trabajadores en la cadena de montaje. Defendía que los flujos de información exhaustivos y su procesamiento eran procesos fundamentales para un nuevo tipo de gestión organizativa a la que llamó "administración científica", basada en los informes, la contabilidad y, sobre todo, los cálculos comparativos. Este sistema reglamentado, insistía, podía y debía impartirse a cada directivo novato. En pleno apogeo de la producción en masa, Taylor halló un público muy interesado en codificar vías de control que le reportasen un nivel mayor de eficiencia. Sus ideas se adoptaron como la base del primer máster en administración de empresas ofrecido por la Harvard Business School.[104]

Las nuevas tecnologías disponibles facilitaban la recolección y la transmisión de la enorme cantidad de datos que requería la administración científica de Taylor. Toda una generación de ejecutivos recurrió a la ayuda de la calculadora de tarjetas perforadas inventada por Herman Hollerith, cuya empresa más adelante se convertiría en IBM.[105] Cuando Hollerith empezó a mostrar su invento a las empresas, estas necesitaban algo más que una simple máquina para contar: necesitaban información que fuera en consonancia con sus objetivos de negocio y mejorara la cuenta de resultados. Para uno de sus primeros clientes, la ferroviaria New York Central Railroad, Hollerith añadió la función de sumar el conjunto de cifras registradas en el mismo campo de distintas tarjetas. Esto permitió a la organización auditar de manera eficiente

sus millones de albaranes –en los que se informaba de qué parte de un envío se había transportado en sus trenes, y hasta dónde– y asegurarse de que a sus clientes se les cobraba lo debido. Además, todos aquellos datos podían servir también para identificar a posibles clientes que tuvieran que realizar envíos.

La administración científica ha llevado a un tremendo aumento en la recogida de información y en sus procesamientos por parte de las empresas. Los líderes de las grandes compañías trabajan activamente por la obtención de mejores flujos de información; es lo que lleva a Jeff Bezos a exigirles a sus ejecutivos que recaben, compartan y rindan cuentas de cantidades ingentes de datos. Sin embargo, para esto también es necesario que los directivos de las empresas puedan procesar y comprender estos flujos de datos, que suponen una amenaza, por sobrecarga, a quienes se encargan de tomar las decisiones. Esta es la otra cara de la moneda de los grandes avances en lo tocante al flujo de información en el seno de las empresas.

A medida que más y más información cada vez más detallada va fluyendo hacia su centro, la empresa debe asegurarse de que esta se traduce en decisiones bien tomadas. Esta siempre ha sido una tarea marcadamente humana y en ella las herramientas han demostrado ser de una utilidad relativa. Así pues, en las empresas las mejoras en la toma de decisiones han dependido de que surgieran innovaciones organizativas, como por ejemplo el haber hallado maneras de repartirse esa tarea entre un mayor número de individuos. Cuando se conciben guías de actuación para decisiones estandarizadas, se puede mantener la coherencia en la toma de decisiones incluso si se involucra en ella una cantidad creciente de personas. Escoger y formar a los líderes de una empresa para que se conviertan en mejores responsables de las decisiones también ayuda a la hora de traducir mejor los crecientes flujos de información en un número creciente de decisiones. Esta y otras estrategias organizativas parecidas mejoran los procesos de toma de decisiones. Son medidas energizantes, pero también implican debilidades:

delegar en exceso, por ejemplo, reduce el nivel de coherencia. Para protegerse ante estas debilidades hay que tomar medidas sucesivas, lo cual resulta en configuraciones organizativas más complejas, que hay que adaptar a las características particulares de una empresa y de su contexto. A diferencia de lo que ocurre con las innovaciones en la rendición de cuentas, las ventajas no son algo sencillo ni fácil de obtener cuando se trata de mejorar los procesos de toma de decisiones en las empresas.

La delegación de una parte del poder de decisión a niveles inferiores dentro de la jerarquía de una empresa es, naturalmente, la estrategia que resulta más obvia, no solo para repartir la toma de decisiones entre un grupo de personas mayor sino también para aplicar un triaje: que las decisiones locales se resuelvan de manera local y que solo las más importantes y generales se tomen desde el punto más alto. Ahora bien, delegar la toma de decisiones es un delicado ejercicio de equilibrismo. Si se delegan demasiadas decisiones, se reduce la carga de decisiones en el centro, pero también el nivel de efectividad de la organización. Por el contrario, si se delega demasiado poco, los altos ejecutivos acabarán sobrecargados. Si se hace bien, sin embargo, la combinación del nivel justo de delegación con los debidos flujos de información puede llegar a funcionar correctamente.

Pensemos en la evolución de General Motors, empresa que inició su andadura fabricando carruajes para coches de caballos. A principios del siglo XX era el principal fabricante de este tipo de vehículos en Estados Unidos. El fundador de la compañía, William Durant, vio una oportunidad al enterarse de los apuros de la Buick Motor Company, que había producido uno de los primeros motores de combustión interna, y decidió comprarla. Después compró a otro fabricante de automóviles que empezaba a despuntar, y después a otro. Hacia 1920, GM ya era un conglomerado al que se le habían ido sumando una compañía detrás de otra, con pocos miramientos para con el encaje de todas ellas o la manera en que podría fluir la información hacia las personas encargadas de tomar las decisiones clave, más allá del propio Billy

Durant.[106] Y, pese al alcance y la escala de la empresa, a los coches de GM los superaba en ventas el ubicuo modelo T de la casa Ford. Los inversores echaron a Durant de manera ignominiosa después de haber contratado a un consultor externo para que "evaluara el nivel de eficiencia de la dirección de General Motors" y de que este concluyera que todo recaía sobre Durant (toda la información, las decisiones y los recursos financieros pasaban por él, lo cual había dejado a la empresa en situación de parálisis durante el grave revés económico de 1920).[107]

El sucesor de Durant, el ingeniero Alfred P. Sloan, era un organizador nato y enseguida empezó a mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones de la compañía. Eso sí, en lugar de andar toqueteando la cadena de montaje, Sloan centró sus esfuerzos en la optimización del flujo de información. Se encargó de consolidar varias funciones centralizadas, como por ejemplo la contabilidad, para mejorar la recolección de datos. Dado que los informes y las proyecciones de ventas de los concesionarios tardaban demasiado en llegar hasta su oficina a través de los distintos niveles de la jerarquía empresarial, Sloan contrató a una empresa externa para que se encargara de recabar estos datos.[108]

Sloan repartió la inmanejable corporación en varias divisiones, cada una centrada en un único segmento del mercado, y delegó la autoridad para tomar decisiones en los ejecutivos que dirigían cada una de esas divisiones. Esto optimizó enormemente el procesamiento de datos en GM, porque los administradores de cada división solo tenían que digerir los datos relativos a su segmento del mercado.

Pronto GM desbancó a Ford como el principal fabricante de automóviles de Estados Unidos. El libro de Sloan *Mis años en la General Motors* pronto se convirtió en una biblia de la administración de empresas. Los controles financieros de la compañía "brindaban información clara, estandarizada y frecuente acerca del rendimiento de la empresa", según un estudio publicado en la *Harvard Business Review*. "Pertrechados con estas herramientas, los

ejecutivos podían tomar decisiones disponiendo de información actualizada, reduciendo así la influencia de las lealtades personales o de las visiones enquistadas”.[109] La mejora en el flujo de información, así como la reducción de los atascos en la toma de decisiones, dieron forma a la receta que llevó al éxito de GM.

Transcurrida la Segunda Guerra Mundial, Ford se propuso imitar esta estrategia y para ello contrató a una serie de “genios”.[110] Uno de ellos fue Robert McNamara, al que una vez apodaron “una máquina de IBM con patas” y que era responsable de haberle ahorrado al ejército estadounidense miles de millones de dólares en costes de aprovisionamiento durante la guerra; llegaría ser nombrado presidente de la compañía. McNamara trajo a Ford una versión moderna de la gestión de la información. Muy consciente de las limitaciones cognitivas humanas en comparación con las calculadoras de tarjetas perforadas de Herman Hollerith, tanto en su etapa en Ford como más tarde, siendo ya secretario de defensa de Estados Unidos o presidente del Banco Mundial, McNamara combatió la incapacidad del cerebro humano para procesar grandes cantidades de información. Se dedicó a reducir de manera concienzuda las complejidades, simplificando los datos para hacerlos más digeribles por el intelecto humano, de manera bastante parecida a cómo hacen quienes participan del mercado cuando se centran en el precio.[111]

Los esfuerzos de McNamara a veces se veían mermados por la falta de datos exhaustivos en tiempo real. Había que leer y analizar todos los informes de los empleados y las tarjetas perforadas. Los parámetros simplificados no alcanzaban a capturar toda la realidad. Gracias a la computación digital, en la década de 1970 en las empresas fue cada vez más posible consolidar en una única base de datos las muchas y diversas fuentes de datos que iban desde la contabilidad financiera y la elaboración de informes a los recursos humanos, el producto manufacturado, la gestión de inventario y las ventas. Llamado Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (o ERP, por sus siglas en inglés) e introducido por la *start-up* alemana SAP, estos sistemas ofrecieron a

los administradores de empresas herramientas para dar forma al flujo de información de manera mucho más exhaustiva que hasta entonces.[112]

El gran desafío al delegar en la toma de decisiones es asegurarse de no perder las ventajas de centralizar los flujos de información y la toma de decisiones, tales como la reducción de la información requerida por la organización y la coherencia de las decisiones tomadas. Las personas a las que se acabe de atribuir capacidad decisoria, a menudo radicadas a cierta distancia del epicentro de la organización, habrá que formarlas para que elijan con arreglo a las líneas de la dirección central. Si no se las forma, el "ruido" que generen en la organización podrá provocar ineficiencias.[113]

Existen diversas estrategias cuya valía se ha demostrado a lo largo del tiempo y que sirven para evitar ese "ruido", entre ellas el establecimiento de un Procedimiento Operativo Estándar (SOP, por sus siglas en inglés) y de otros compendios de directrices que guían la toma de decisiones en las empresas. Hasta cierto punto, estas directrices son útiles para emitir comunicaciones de arriba abajo, dándoles a los empleados instrucciones claras y exhaustivas sobre cómo tomar decisiones en una serie de escenarios identificados previamente. Esto garantiza que las decisiones de los líderes se apliquen de manera coherente en todos los departamentos de la empresa. Al mismo tiempo, esta estandarización tiene como objetivo rebajar el volumen de decisiones que se han de presentar a la dirección de la empresa. Una herramienta de procesamiento de datos habitual, la *checklist* o "lista de verificación" –que viene a ser una versión simplificada del SOP– ofrece a la toma de decisiones una serie de beneficios parecidos. En el campo de la aeronáutica, las listas de verificación se han demostrado capaces de reducir la incidencia de errores por parte de los pilotos, sobre todo en situaciones de estrés.[114] Y el profesor de la Harvard Medical School Atul Gawande ha demostrado que emplear una lista de verificación en la unidad de cuidados intensivos de los hospitales reduce drásticamente la incidencia de infecciones entre los pacientes.[115] Ir marcando todas las casillas puede resultar tedioso,

pero lleva a tomar mejores decisiones. Las listas de verificación y los SOP funcionan bien en situaciones rutinarias –aquellas a las que generalmente nos podemos adelantar– y cuando los resultados suelen ser siempre los mismos, o casi siempre.

En algunas empresas, sobre todo en aquellas en las que los empleados van rotando con frecuencia, llevan la estrategia de los SOP un paso más allá y aplican algunos procedimientos y normas a las herramientas y dispositivos tecnológicos empleados por la organización. Por ejemplo, si hay una compuerta protectora que se tiene que cerrar manualmente antes de que pueda hacerse uso de una máquina para soldar, tal vez sea buena idea instalar un sensor en la maquinaria que impida empezar a soldar mientras el sensor no confirme que la compuerta está cerrada. A medida que la maquinaria se va sofisticando, las reglas que se les incorporan también se van haciendo cada vez más complejas. Sin embargo, aquí, incluso más que con las SOP, la capacidad de delegar en la toma de decisiones se limita a aquello que se pueda prever de antemano. Las normas que pueden aplicársele a la maquinaria solo funcionan con relación a tareas muy rutinarias que hayan sido estudiadas en detalle.

Existen incontables versiones de estas estrategias de procesamiento de información, entre ellas algunas mucho menos pautadas. En cada caso, los directivos de las empresas las adoptan para poder pasar cierto volumen de capacidad decisoria a niveles inferiores dentro de la jerarquía. Lo hacen con la pretensión de llegar al punto justo de equilibrio entre sacarse de encima parte de la sobrecarga informativa y mantener la coherencia y el control en los distintos departamentos de la organización. Esto fue lo que Alfred P. Sloan llegó a dominar en GM: el equilibrio entre las decisiones centralizadas y las delegadas.[116] Sloan lo llamaba “descentralización con control coordinado”.[117]

A finales del siglo XX, los encargados de tomar decisiones en las empresas tenían en sus manos más información que nunca. Fue un asombroso salto

adelante que se había iniciado hacía quinientos años, con la voluntad de llevar al día los libros contables. La necesidad de crear y mantener flujos de información exhaustivos se había convertido en una premisa básica para la buena administración. Así pues, tal y como demuestra el caso de Amazon, incluso los actuales gigantes digitales se mantienen fieles a conceptos bien probados y fiables en la gestión de los flujos de información.

Por supuesto, en las empresas sigue habiendo información incorrecta e incompleta. A veces incluso la información más decisiva es precisamente la que no llega a quienes han de tomar las decisiones, ya sea por miedo, por pensamiento de grupo o, en algunos casos, tal vez porque a nadie le importa. Así y todo, en general la empresa ha logrado convertirse en un medio muy efectivo de coordinar la actividad humana de forma eficiente. Se ha consolidado notablemente en relación al mercado como mecanismo preferencial de coordinación. Sin embargo, muchas de las mejoras en cuanto a coordinación ya se han absorbido y, para seguir obteniendo beneficios ulteriores, las empresas van a tener que centrarse en la mejora de los medios de procesamiento de información en el nivel de los principales encargados de tomar las decisiones. Es ahí donde las empresas afrontan un desafío más complicado: el de las limitaciones cognitivas inherentes al ser humano.

Tal y como señalaron los psicólogos Daniel Kahneman y Amos Tversky en sus revolucionarios estudios –que dieron pie a la creación de una nueva disciplina académica, la de la Economía conductual–, los seres humanos estamos plagados por una serie de limitaciones cognitivas fundamentales que restringen nuestra capacidad para acertar con nuestras decisiones.[118] Hemos repasado este fenómeno cuando hablábamos del precio, pero las limitaciones son de un carácter mucho más universal. Por ejemplo, evaluamos de manera natural la información nueva comparándola con la que podemos traer a nuestra memoria con facilidad. Esto tiene como resultado el sobreestimar la probabilidad de un acontecimiento dramático, como, por ejemplo, un accidente aéreo. También tenemos tendencia a no tener en cuenta las ventajas

del cambio frente a la opción de mantener el mismo *statu quo* y, por tanto, a preferir lo conocido a lo que está por conocer. Para mayor complicación a la hora de mejorar la toma de decisiones en las áreas directivas, estos sesgos no afectan a todos los seres humanos de igual manera. Unos tenemos una mayor propensión a según qué sesgos que otros. En los mercados, la variedad y diversidad de las personas que toman decisiones suelen ayudar a mitigar estas limitaciones cognitivas (pero de ningún modo las eliminan). Por el contrario, en las empresas, la centralización de la toma de decisiones las amplifica.

Para mejorar las condiciones para la toma de decisiones en las empresas, tendrían que poderse mejorar las capacidades cognitivas de las personas encargadas de esa faceta. ¿Es esto posible? Habrá quien opine que las empresas tal vez podrían seleccionar para los puestos directivos a personas menos propensas a incurrir en sesgos cognitivos o en otros errores similares a la hora de tomar decisiones. En efecto, hay datos que demuestran que a algunos de nosotros se les darían mejor que a otros ciertos aspectos relativos a la evaluación de la información. Hay estudios que han demostrado que los hombres tienen una mayor tendencia a caer en el llamado *sesgo de confirmación* (darle o atribuirle mayor peso a la información que confirma una creencia que ya albergábamos).[119] Las personas de las culturas occidentales tienen más tendencia que las de las orientales al *error fundamental de atribución* (creer que el rendimiento y la conducta de los demás derivan de sus personalidades y temperamentos y no de una pauta cultural más extensa y del entorno).[120] Sin embargo, estas desventajas relativas solo parecen hacerse efectivas con relación a un único sesgo. Tampoco hay relación directa entre la inteligencia y los sesgos cognitivos. Al menos en este contexto, ser más listo no lleva necesariamente a tomar mejores decisiones. De ahí que no haya un método a prueba de idiotas que nos sirva para elegir a un líder que, como por arte de magia, pueda superar todas las limitaciones cognitivas. Al elegir no podemos evitar lo que el politólogo Herbert Simon denominó nuestra racionalidad limitada: los límites

a nuestra capacidad para tomar decisiones óptimas.[121]

Otra estrategia consistiría en contratar a un grupo de líderes cuyas fortalezas cognitivas se complementen tan bien entre sí que se lleguen a reducir los posibles sesgos del grupo en su conjunto. Pero incuso si esto fuera posible, no está claro si esas fortalezas cognitivas no supondrían déficits en otras áreas de responsabilidad. Al fin y al cabo, a los directivos de una empresa también se les exige que inspiren y motiven a los empleados, que desarrollen productos y servicios y que mantengan la comunicación con clientes y accionistas. El carisma, la experiencia y el nivel de energía son tan importantes para administrar una empresa como las aptitudes que facilitan la toma de decisiones. Si el proceso de selección se centrara en gran medida en la capacidad de una persona para analizar la información, probablemente su rendimiento en esas otras facetas se vería afectado.

Algunas empresas han buscado formas de mejorar las aptitudes para la toma de decisiones de sus ejecutivos en distintos niveles de la jerarquía, pero con éxito relativo. Contratan y ascienden a graduados en programas de las escuelas de gestión y administración empresarial donde se promete a los alumnos que se les enseñará a traducir la información en decisiones adecuadas y a ser menos tendentes a los sesgos cognitivos. Hay estudios que demuestran que un *feedback* (o "información retroalimentada") incontrovertible relativo a una decisión –algo tan inequívoco como que un piloto sepa que, si no acciona los *flaps* de las alas, un reactor no podrá despegar; o como que un médico vea que la administración de un determinado fármaco reduce la tensión arterial de un paciente– puede reducir la incidencia de los sesgos cognitivos. Pero hay pocas decisiones de gerencia que den pie a este tipo de *feedback* incuestionable.

En la última década ha cobrado fuerza una perspectiva alternativa en cuanto a la mejora de la toma de decisiones. Establece que los seres humanos no son tan malos procesadores de información, siempre y cuando le hagan caso a su intuición y apliquen un puñado de sencillas técnicas heurísticas –o "atajos"–,

desarrolladas por ensayo y error. Los defensores de las heurísticas simples, entre ellos Gerd Gigerenzer, director del Instituto Max Planck para el Desarrollo Humano, no discuten las sobradas pruebas de que existen sesgos que afectan a nuestra capacidad de decidir. Lo que propugnan, más bien, es que hay una serie de experimentos de economía conductual que se han diseñado cuidadosamente pero no se corresponden con la realidad.

Es una crítica razonable. Casi todos los experimentos científicos tienen por objetivo reducir el número de variables que entran en juego, para poder extraer de ellos las causas y los efectos, y en muchos experimentos psicológicos a los sujetos se les plantean opciones de naturaleza bastante binaria. Sin embargo, la vida rara vez es tan marcadamente negra o blanca. Según Gigerenzer, los seres humanos ya hemos desarrollado filtros que nos "protegen de los peligros de poseer demasiada información".[122] La clave, asegura, no está en encontrar formas de compensar nuestras limitaciones cognitivas, sino en apoyarnos en las sensaciones que tenemos por instinto y a las que hemos recurrido desde hace miles de años.

Si somos una de esas personas que ocupan un puesto ejecutivo y que cada día tienen que tomar muchas y muy distintas decisiones, esta opción quizá resulte tentadora. Olvidémonos de analizar la información para llegar a un nivel de comprensión más profundo, rico y detallado de lo que pasa. Desatendamos las complejidades del mundo y celebremos la sencillez: la ignorancia con respecto a las fuentes informativas funciona igual de bien, y además confiar en nuestro instinto es más barato y más rápido que lidiar con la sobrecarga informativa.[123] No debería sorprendernos, por tanto, que los consejos de Gigerenzer hayan tenido una buena acogida entre un número notable de directivos de empresas. Según un estudio de 2014, aproximadamente tres de cada cuatro ejecutivos se fían de su intuición a la hora de tomar decisiones. Es más, incluso dos tercios de aquellos que creen basar su trabajo en el manejo de datos –de esos que "recaban y analizan la mayor cantidad posible [de información] antes de tomar una decisión"–

reconocieron que valoran lo que les transmite su intuición.[124] ¿Quién no iba a preferir esta opción barata y sencilla a tener que pasarse horas analizando información y traduciéndola en decisiones? ¿Quién no querría tener éxito sin tener que esforzarse?

El problema fundamental de la técnica heurística es el mismo que el de la práctica medieval de las sangrías. Quizá esté bien mientras no exista otra alternativa (si uno no tiene manera de recabar información de manera exhaustiva, procesarla y traducirla en decisiones correctas). Pero, de la misma manera en que los bebés dejan de gatear cuando aprenden a andar, todas las soluciones que implican aceptar el mal menor se desdeñan en cuanto aparece la opción que lo evita.[125] Si algo aprendimos de la Ilustración fue que la ignorancia nunca equivale a felicidad, solo es un apaño temporal y un recordatorio para que nos esforcemos más. Así pues, la heurística no nos ofrece una solución sencilla al desafío de la toma de decisiones en el seno de la empresa.

A lo largo de las últimas décadas, las empresas han mejorado sus flujos internos de información y los han convertido en un poderoso medio de innovación organizativa. Esto les ha conferido una cierta capacidad competitiva frente a los mercados de base monetaria y al reduccionismo informativo inherente a ellos. El de traducir la información en decisiones no es un ejercicio que haya visto tanta progresión, y no porque las empresas no la hayan buscado, sino por efecto de las limitaciones cognitivas humanas. Hay un límite para lo que pueden llegar a lograr la estandarización (a través de los SOP y demás), la selección (de los empleados idóneos) o incluso las técnicas heurísticas. Aunque, tras una larga temporada de maduración, los frutos de los flujos de información ya se hayan cosechado, aún hace falta progresar más en el terreno de la toma de decisiones, lo cual supone un desafío mucho mayor. El verdadero motivo por el que Jeff Bezos decidió darle a Amazon la forma de una empresa bastante tradicional nos indica hasta

qué punto es este un desafío. Aunque ya hayamos entrado de lleno en la era digital, para Amazon la tradicional estructura jerárquica ha resultado ser la opción más eficiente.

La riqueza en datos altera esta situación de un modo fundamental. Las herramientas digitales que hemos podido ir usando para acelerar nuestros quehaceres nos permiten reorganizar los mecanismos sociales de la coordinación. Al hacer uso de herramientas punteras centradas en el procesamiento de datos, quienes participan del mercado pueden mejorar en gran medida su capacidad para hallar las opciones más óptimas. Esto inclina el tablero en que compiten los mercados y las empresas a favor de los primeros. A medida que los mercados evolucionan, ¿son las empresas tradicionales las grandes perdedoras en el contexto del viraje de los mercados de base monetaria a los mercados ricos en datos? ¿No podrían acaso las empresas recurrir a las mismas herramientas basadas en datos para gestionar la sobrecarga, aliviar la apabullante cantidad de decisiones que han de tomarse y sacarle a la era digital el mismo partido que le saca el mercado?

No en la misma medida, tal como veremos en el siguiente capítulo. Eso no quiere decir que las empresas no tengan futuro, pero sí que puede llegar a instar a muchas de ellas a replantearse la manera en que están organizadas. Tal vez las empresas tradicionales que cada vez acusan una mayor presión por parte de los grandes actores disruptivos digitales sean las primeras en llevar a cabo ese cambio. Ahora bien, con el tiempo puede ser que incluso Jeff Bezos tenga que volver a pensarse cuál es la mejor forma de administrar Amazon.

---

[87] MILLIOT, Jim, “Amazon Sales Top $100 Billion”, *Publishers Weekly*, 28 de enero de 2016. Disponible en https://www.publishersweekly.com/pw/by-topic/industry-news/financial-reporting/article/69269-amazon-sales-top-100-billion.html [consultado el 12/04/2019].

[88] El post de Google Plus de Steve Yegge se encontraba en https://plus.google.com/+RipRowan/posts/eVeouesvaVX. [Desde el cierre de Google Plus ya no está disponible, aunque la cita ha quedado recogida en otros artículos, como en “Jeff Bezos: Amazon.com’s ‘dread pirate’ founder”, *The Guardian*, https://www.theguardian.com/technology/2013/aug/06/jeff-

bezos-amazon-washington-post; consultado el 12/04/2019]

[89] FERENSTEIN, Gregory, “Is Working at Amazon Terrible? According to Public Data, It’s the Same as Much of Silicon Valley”, *Forbes*, 17 de agosto de 2015. Disponible en https://www.forbes.com/sites/gregoryferenstein/2015/08/17/is-working-at-amazon-terrible-according-to-public-data-its-the-same-as-much-of-silicon-valley/#5b68ce4a5f89 [consultado el 12/04/2019].

[90] Véase, por ejemplo, esta reseña de abril de 2016. Disponible en https://www.glassdoor.co.uk/Reviews/Employee-Review-Amazon-RVW10200125.htm [consultado el 12/04/2019].

[91] KANTOR, Jodi y STREITFELD, David, “Inside Amazon: Wrestling Big Ideas in a Bruising Workplace”, *The New York Times*, 15 de agosto de 2015. Disponible en https://www.nytimes.com/2015/08/16/technology/inside-amazon-wrestling-big-ideas-in-a-bruising-workplace.html [consultado el 12/04/2019].

[92] Ibíd.

[93] WHITE, Martha C., “Amazon’s Use of ‘Stack’ Ranking for Workers May Backfire, Experts Say”, NBC News, 17 de agosto de 2015. Diponible en https://www.nbcnews.com/business/business-news/amazons-use-stack-ranking-workers-may-backfire-experts-say-n411306 [consultado el 12/04/2019].

[94] “Digital Taylorism”, *The Economist*, 12 de septiembre de 2015. Disponible en https://www.economist.com/business/2015/09/10/digital-taylorism [consultado el 12/04/2019].

[95] Véase, por ejemplo, MICKLETHWAIT, John y WOLLDRIDGE, Adrian, *The Company: A Short History of a Revolutionary Idea*, Nueva York, Modern Library, 2003 [*La empresa: historia de una idea revolucionaria*, Barcelona, Literatura Random House, 2003].

[96] CROSBY, Alfred W., *The Measure of Reality: Quantification and Western Society, 1250-1600*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997, p. 49 [*La medida de la realidad*, Barcelona, Crítica, 1988].

[97] SOLL, Jacob, *The Reckoning: Financial Accountability and the Rise and Fall of Nations*, Nueva York, Basic Books, 2014, pp. 29-47.

[98] Ibíd., p. 35.

[99] Ibíd., pp. 37-38.

[100] CROSBY, Alfred W., *The Measure of Reality*, p. 204; SOLL, Jacob, *The Reckoning*, pp. 37-38.

[101] SOLL, Jacob, *op. cit.*, pp. 117-131.

[102] La contabilidad “creativa” se ha relacionado con casos de escándalos y bancarrotas espectaculares, como los acaecidos a lo largo del siglo XX en el National City Bank (ahora Citibank); véase “Stock Exchange Practices: Report of the Committee on Banking and Currency” (el informe de la Comisión Pecora), 73er Congreso, Segunda Sesión, informe n.º 1455, 6 de junio de 1934, disponible en https://www.senate.gov/artandhistory/history/common/investigations/pdf/Pecora_FinalReport.pdf

[consultado el 12/04/2019]; para más información, véase https://www.senate.gov/artandhistory/history/common/investigations/Pecora.htm [consultado el 12/04/2019]; y en la farmacéutica McKesson & Robbins (donde se inventaron órdenes de compra y se infló el inventario; véase Chatfield, Michael, "McKesson & Robbins Case", en CHATFIELD, Michael y VANGERMEERSCH, Richard (eds.), *History of Accounting: An International Encyclopedia*, Nueva York, Garland Publishing, 1996, pp. 409-414) y también la serie de casos de gran alcance en el reciente cambio de siglo, entre ellos los de WorldCom (véase Kuepper, Justin, "Spotting Creative Accounting on the Balance Sheet", *Forbes*, 25 de marzo de 2010, disponible en https://www.forbes.com/2010/03/25/balance-sheet-tricks-personal-finance-accounting.html#618aaf5e7bd2 [consultado el 12/04/2019]); Chiquita Brands, HealthSouth (véase JONES, Michael J., *Creative Accounting, Fraud and International Accounting Scandals*, Chichester, Inglaterra, John Wiley, 2011); Enron (véase TEATHER, David, "Billions Still Hidden in Enron Pyramid", *The Guardian*, 30 de enero de 2002, https://www.theguardian.com/business/2002/jan/30/corporatefraud.enron2 [consultado el 12/04/2019]; SALTER, Malcolm S., "Innovation Corrupted: The Rise and Fall of Enron (A)", caso de estudio de la Harvard Business School 905-048, diciembre de 2004 (revisado en octubre de 2005), https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=31813 [consultado el 12/04/2019]); Lehman Brothers (véase WIGGINS, Rosalind Z. y METRICK, Andrew, "The Lehman Brothers Bankruptcy C: Managing the Balance Sheet Through the Use of Repo 105", caso de estudio del programa de Yale sobre estabilidad financiera 2014-3C-V1, 1 de octubre de 2014, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2593079 [consultado el 12/04/2019]; SMITH, Donald J., "Hidden Debt: From Enron's Commodity Prepays to Lehman's Repo 105s", *Financial Analysts Journal* 67, n.º 5, septiembre/octubre de 2011, https://www.researchgate.net/publication/259888737_Hidden_Debt_From_Enron's_Commodity_Prepay [consultado el 12/04/2019]), y del gigante de la electrónica Toshiba, al que en 2015 pillaron publicando beneficios antes de tiempo y reteniendo las comunicaciones de pérdidas en lo que fue una versión adaptada al ámbito de las ventas del esquema Ponzi (véase FARRELL, Sean, "Toshiba Boss Quits Over £780 Million Accounting Scandal", *The Guardian*, 21 de julio de 2015, disponible en https://www.theguardian.com/world/2015/jul/21/toshiba-boss-quits-hisao-tanaka-accounting-scandal [consultado el 12/04/2019]).

[103] KANIGEL, Robert, *The One Best Way: Frederick Winslow Taylor and the Enigma of Efficiency*, Nueva York, Little Brown, 1997.

[104] SOLL, Jacob, *The Reckoning*, p. 187.

[105] AUSTRIAN, Geoffrey D., *Herman Hollerith: Forgotten Giant of Information Processing*, Nueva York, Columbia University Press, 1982, p. 111 y ss. (capítulo 9).

[106] GARVIN, David A. y LEVESQUE, Lynne C., "Executive Decision Making at General Motors", caso de estudio de la Harvard Business School 9-305-026, 14 de febrero de 2006, 2. Disponible en https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=31870 [consultado el 12/04/2019].

[107] PELFREY, William, *Billy, Alfred, and General Motors: The Story of Two Unique Men, a*

Legendary Company, and a Remarkable Time in American History, Nueva York, Amacom, 2006, p. 226.

[108] Ibíd., p. 260.

[109] LANDRY, John T., “Did Professional Management Cause the Fall of GM?”, *Harvard Business Review*, 9 de junio de 2009. Disponible en https://hbr.org/2009/06/professional-management-and-th [consultado el 12/04/2019].

[110] ROSENZWEIG, Phil, “Robert S. McNamara and the Evolution of Modern Management”, *Harvard Business Review*, diciembre de 2010. Disponible en https://hbr.org/2010/12/robert-s-mcnamara-and-the-evolution-of-modern-management [consultado el 12/04/2019].

[111] MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor y CUKIER, Kenneth, *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, Nueva York, Houghton Mifflin Harcourt, 2013. pp. 164-165, 168. *Big Data. La revolución de los datos masivos*, Madrid, Turner, 2013.

[112] SIEGELE, Ludwig y ZEPELIN, Joachim, *Matrix der Welt: SAP und der neue globale Kapitalismus*, Frankfurt, Campus Verlag, 2009.

[113] KAHNEMAN, Daniel, ROSENFIELD, Andrew M., GANDHI, Linnea y BLASER, Tom, “Noise: How to Overcome the High, Hidden Cost of Inconsistent Decision Making”, *Harvard Business Review*, octubre de 2016. Disponible en https://hbr.org/2016/10/noise [consultado el 12/04/2019].

[114] HALES, Brigette M. y PRONOVOST, Peter J., “The Checklist - A Tool for Error Management and Performance”, *Journal of Critical Care* 21, 2006, pp. 231-235.

[115] GAWANDE, Atul, *The Checklist Manifesto: How to Get Things Right*, Nueva York, Metropolitan Books, 2009 [*El efecto Checklist: cómo una simple lista de comprobación elimina errores y salva vidas*, Barcelona, Antoni Bosch Editor, 2011]. Gawande tuvo la idea de poner a prueba la aplicación de las listas de verificación después de leer un estudio con pilotos llevado a cabo por Peter Pronovost, de la Johns Hopkins University School of Medicine.

[116] QIAN, Yingyi, ROLAND, Gérard y XU, Chenggang, “Coordinating Changes in M-Form and U-Form Organizations”, estudio presentado al Nobel Symposium, abril de 1998. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=163108 [consultado el 12/04/2019].

[117] SLOAN, Alfred P., *My Years with General Motors*, Nueva York, Doubleday, p. 129, citado en GARVIN, David A. y LEVESQUE, Lynne C., “Executive Decision Making at General Motors”.

[118] TVERSKY, Amos y KAHNEMAN, Daniel, “Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases”, *Science* 185, n.º 4157, 27 de septiembre de 1974, pp. 1124-1131. En 2002, Kahneman fue galardonado con el premio Nobel de Economía por sus investigaciones; Tversky había fallecido en 1996, por lo que no pudieron compartir el galardón. Véase también KAHNEMAN, Daniel, *Thinking, Fast and Slow*, Nueva York, Farrar, Straus and Giroux, 2011 [*Pensar rápido, pensar despacio*, Joaquín Chamorro Mielke, tr., Barcelona, Club Círculo de Lectores, 2013]; sobre cómo Kahneman y Tversky llegaron a realizar sus revolucionarios hallazgos, véase LEWIS, Michael, *The Undoing Project: A Friendship That Changed Our Minds* [*Deshaciendo errores: Kahneman, Tversky y la amistad que nos enseñó cómo funciona la mente*, Roberto Falcó Miramontes y Juan Manuel Ibeas Delgado, trs.,

Barcelona, Debate, 2017].

[119] BAR-TAL, Yoram y JARYMOWICZ, Maria, “The Effect of Gender on Cognitive Structuring: Who Are More Biased, Men or Women?”, *Psychology* 1, n.º 2, enero de 2010, pp. 80-87. Disponible en http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?paperID=2096 [consultado el 12/04/2019].

[120] CHOI, Incheol y NISBETT, Richard E., “Situational Salience and Cultural Differences in the Correspondence Bias and Actor-Observer Bias”, *Personality and Social Psychology Bulletin* 24, n.º 9, septiembre de 1998, pp. 949-960. Disponible en http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0146167298249003 [consultado el 12/04/2019]; KASTANAKIS, Minas N. y VOYER, Benjamin G., “The Effect of Culture on Perception and Cognition: A Conceptual Framework”, *Journal of Business Research* 67, n.º 4, abril de 2014, pp. 425-433. Disponible en http://eprints.lse.ac.uk/50048/ [consultado el 12/04/2019].

[121] SIMON, Herbert A., *Models of Bounded Rationality*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1982.

[122] GIGERENZER, Gerd, *Gut Feelings: The Intelligence of the Unconscious*, Nueva York, Viking, 2007, p. 38 [*Decisiones instintivas*, Barcelona, Ariel, 2008, p. 46].

[123] Cultivar “un nivel beneficioso de ignorancia” es uno de los *leitmotivs* propios de la autoayuda incorporados al *best-seller* internacional de Gerd Gigerenzer, *Gut Feelings*. La sabiduría inherente al instinto y la intuición también aparece como tema en GLADWELL, Malcolm, *Blink: The Power of Thinking Without Thinking*, Nueva York, Little, Brown, 2005 [*Blink: El poder de pensar sin pensar*, Barcelona, Taurus, 2005], y más recientemente en la siguiente obra de los economistas SULL, Donald y EISENHARDT, Kathleen, *Simple Rules: How to Thrive in a Complex World*, Nueva York, Houghton Mifflin Harcourt, 2015.

[124] Unidad de Inteligencia de *The Economist*, “Decisive Action: How Businesses Make Decisions and How They Could Do It Better”, Londres, Applied Predictive Technologies, sin fecha, n.º 7. Disponible en http://www.datascienceassn.org/content/decisive-action-how-businesses-make-decisions-and-how-they-could-do-it-better [consultado el 12/04/2019].

[125] Véase, para una visión general, Myers, David G., *Intuition - Its Powers and its Perils*, New Haven, Connecticut, Yale University Press, 2002.

VI

LOS FUTUROS DE LA EMPRESA

El 6 de diciembre de 2016 trajo malas noticias para los asesores de reclamaciones de las compañías de seguros, aunque pocos de ellos lo supieran entonces. La información preocupante estaba enterrada en lo profundo de un comunicado de prensa difundido por la empresa Fukoku Mutual Life Insurance, un gigante japonés con sede central en Tokio. Allí la empresa anunció que empezaría a recurrir a Watson, un sistema de aprendizaje automático desarrollado por IBM, para valorar sus reclamaciones de pago de seguros. Aseguraba con optimismo que, con dicha medida, “la carga de trabajo podría verse reducida en el 30%”.[126] Fue uno de los principales periódicos japoneses, *Manichi Shimbun*, el que unos días más tarde publicaba la noticia de que, al contratar a Watson, iba a sobrar más o menos un tercio de los asesores de reclamaciones de Fukoku.

Unos meses antes, a medio mundo de distancia –en Stuttgart, Alemania–, a los empleados del fabricante de automóviles Daimler se les pidió que renunciaran a sus despachos, pero por una razón muy distinta. El CEO de Daimler, Dieter Zetsche, anunciaba una reestructuración radical de la compañía, todo un símbolo del empresariado más conservador de Alemania y de su tradicional cultura administrativa de arriba abajo. Su objetivo era que, en el plazo de un año, unos sesenta mil empleados –aproximadamente el 20% de la empresa– operaran desde puestos distintos a sus anteriores cargos en el organigrama.[127] A los encargados de la información de la casa dueña de Mercedes-Benz no se les despidió; se les pidió que pasaran a formar parte de una nueva estructura con equipos flexibles y un menor peso jerárquico.

Zetsche es un tipo alto y delgado formado como ingeniero eléctrico. Es

fácilmente reconocible por su espeso bigote y su sentido del humor. Al verse amenazado por nuevos competidores como Tesla y sus epígonos chinos, y ante una serie de avances tecnológicos –tales como la conducción automática– que pueden cambiar radicalmente el sector, y viéndose además confrontado por nuevos modelos de negocio como los servicios de vehículo de transporte con conductor, el jefe de operaciones de Daimler dio la orden a su empresa de mutar en un formato de *start-up*. Según explicó, el hecho de copiar la estructura organizativa celular de empresas gigantes de internet como Google le permitiría a Daimler "complementar la pirámide jerárquica de gestión con grupos interdisciplinares y de funciones cruzadas, para más adelante sustituirla por ellos".[128] El objetivo es el de promover un mayor ritmo de innovación, y la clave para alcanzarlo es mejorar drásticamente la toma de decisiones: "Ahora mismo, tenemos hasta seis niveles de toma de decisiones. Para 2020, queremos quedarnos con solamente dos para cualquier asunto".

Fukoku y Daimler representan dos maneras muy diferentes de responder a la revolución basada en los datos que está empoderando al mercado. Ahora bien, ambas estrategias comparten un mismo fin: salvar a la empresa. Ninguna de las dos compañías está actuando presa del pánico. Sus principales líneas de negocio van bien. Sin embargo, estos dos representantes de la vieja economía se han dado cuenta, quizá antes que sus competidores, de que cuando el mercado cambia de un modo fundamental, a la empresa también le toca hacerlo.

La estrategia de la aseguradora japonesa está centrada en la automatización, a través del uso de sistemas de aprendizaje automático basados en datos que tomen decisiones que antes tomaba el personal de oficina. El fabricante de automóviles alemán sigue otra vía: optimizar la toma de decisiones (sin dejar de avanzar en la automatización en la producción de los coches). Ambas estrategias no solo pretenden mantener a la vista a competidores tanto viejos como nuevos, sino también proteger la empresa ante un mercado mejorado y

revivificado. Curiosamente, el arma que ha escogido Daimler está tomada del arsenal del propio mercado, pero, ¿funcionará?

Las empresas existen allá donde puedan organizar la actividad humana de manera más eficiente que el mercado. Y perviven cuando operan de manera más eficiente que las empresas con las que compiten. Por lo tanto, a reacción del renacimiento del mercado, la estrategia más evidente que pueden adoptar las empresas es mejorar su nivel de eficiencia. Ahí se encuentra la clave de la decisión de Fukoku de recurrir a Watson.

Es la misma lógica por la que, desde tiempos inmemoriales, las empresas han sustituido a los seres humanos por las máquinas, desde la de vapor a los robots industriales. Es una estrategia que precede a la Revolución Industrial, anterior al momento en que el molino de viento reemplazó a los seres humanos en la tarea de moler el grano y a la época en que la imprenta sustituyó a los escribas. De hecho, la remota invención (o quizá descubrimiento) de la mismísima rueda permitió un transporte de mercancías mucho más eficiente que por medios estrictamente humanos. La estrategia de impulsar el uso de máquinas en detrimento del trabajo humano cobró fuerza en el siglo XVIII, con la introducción de la lanzadera volante de John Kay y la máquina de vapor de James Watt.

En un principio, las máquinas solo eran parcialmente más eficientes. Requerían de un considerable apoyo institucional (por ejemplo, de una legislación adecuada, de instrumentos financieros y demás), pero las sucesivas mejoras que fueron llegando con el tiempo (entre ellas, los cambios organizativos) incrementaron a grandes saltos su nivel de eficiencia hasta que se hicieron indispensables en casi todos los sectores.[129] Otras mejoras en eficiencia fueron llevadas a cabo mediante la optimización de todos los procesos de la empresa, con cambios que podían tener por nombre taylorismo, Seis Sigma o Gestión Lean.

Que un enfoque en pro de la eficiencia resulte apropiado depende en gran

medida de dos factores. En primer lugar, ¿hay ineficiencias presentes en un mercado que se puedan eliminar? La red de líneas aéreas tradicionales, por ejemplo, era lo suficientemente poco eficiente como para que otras líneas aéreas de bajo coste, más eficientes, pudieran hacerse con un parte considerable del mercado del transporte aéreo. Por el contrario, las grandes cadenas modernas de supermercados son, comparativamente, tan eficientes en sus operaciones que los nuevos actores (entre ellas *start-ups* digitales como la extinta Webvan) han tenido muchas menos oportunidades de incidir de forma disruptiva en ese mercado. Naturalmente, es importante comprender no solo si un sector industrial determinado brinda oportunidades en el terreno de la eficiencia, sino también si, al centrarse en temas de eficiencia, una empresa determinada tiene posibilidades de mejorar su posición relativa. Puede que la mayor parte de las líneas aéreas tradicionales reconozca sus ineficiencias y vea las ventajas del modelo de aerolínea *low cost*, ejemplificado por JetBlue o Ryanair, pero carece de la capacidad de reformarse por una serie de factores, desde las obligaciones preexistentes a la osificación de las estructuras organizativas.

El segundo factor más importante es el tiempo. Las mejoras relativas en eficiencia casi siempre resultan en una ventaja que solo es temporal y dura lo que las demás empresas tardan en ponerse al día. Por eso las empresas que compiten en la producción de bienes de consumo suelen emprender una nueva etapa de economización en el mismo momento en que concluyen la anterior. Con el tiempo, a medida que se van eliminando las ineficiencias, se va reduciendo el margen de mejora que puede resultar de la automatización de las tareas, de las mejoras en procesamientos y de otras medidas de reducción de costes. Estas solo tienen éxito a largo plazo en una parte reducida de los casos; pero, claro, tampoco la mayor parte de las estrategias empresariales tiene éxito a largo plazo en casi ningún caso. A menudo el secreto del éxito es la constante adaptación al entorno, así como la capacidad de elegir la estrategia correcta en cualquier contexto dado.

Si se tienen en cuenta estas limitaciones, el cambio de Fukoku y su adopción del sistema Watson es una elección bastante convencional. Sin embargo, está bien, pues el sector de las aseguradoras es relativamente ineficiente: hay una cantidad enorme de papeleo que va y viene, es un trabajo laborioso que ha visto un nivel limitado de automatización. La rentabilidad depende de que las primas se establezcan en el nivel adecuado y en valorar las reclamaciones de pago de manera eficiente, pero estas decisiones, pese a ser relativamente sencillas de tomar, no se han estandarizado lo suficiente como para que puedan automatizarse con facilidad (hasta la llegada de sofisticados sistemas basados en datos, como Watson). En este sentido, los de los seguros son hoy un sistema similar al de la producción metalúrgica antes de la invención de la máquina de vapor de James Watt.

La estrategia de Fukoku de empezar a automatizar estos procesos administrativos de toma de decisiones probablemente resulte muy rentable. La instalación de Watson le ha supuesto a la compañía una inversión preliminar de 1,7 millones de dólares. Se calcula que el mantenimiento anual cueste unos ciento treinta mil dólares, mientras que la empresa espera ahorrarse en torno a 1,1 millón de dólares al año en salarios. La amortización de la inversión a un plazo de dos años será mucho más rápida que la que tiene la automatización con maquinaria pesada en el sector productivo. En Fukoku reconocen que una serie de empleados experimentados seguirán teniendo que supervisar y aprobar las decisiones sugeridas por el sistema, pero ya están contemplando la instalación de otro sistema de aprendizaje automático que lleve a cabo este proceso de doble comprobación.

Durante décadas, los expertos en tecnología han asegurado que la inteligencia artificial acabará sustituyendo a los trabajadores del conocimiento. Siempre se ha visto como algo posible, pero rara vez ha ocurrido. Ni siquiera las decisiones administrativas rutinarias de las empresas aseguradoras estaban lo suficientemente estandarizadas ni eran lo bastante simples como para automatizarse a través de sistemas de inteligencia artificial

basados en series de reglas fijas. Sin embargo, la inteligencia artificial ha evolucionado –de los sistemas basados en reglas generales a sistemas de aprendizaje–, gracias al entrenamiento que le han brindado ingentes cantidades de datos. Con la adopción del sistema Watson por parte de Fukoku, la toma de decisiones automatizada para las reclamaciones rutinarias ha alcanzado su momento Kitty Hawk. Igual que ocurrió en los albores del vuelo con motor, se han tardado eones en llegar al momento del despegue. Toda vez que hemos pasado a dominar sus entresijos técnicos, hemos llegado al punto de inflexión y ha dejado de haber límites para lo que puede llegar a conseguirse. A partir de aquí, la automatización de decisiones rutinarias, no solo en el de las aseguradoras sino en cualquier sector, va a empezar a funcionar a pleno rendimiento. De forma muy parecida a cómo Henry Ford redujo costes automatizando los procesos de la fabricación de automóviles, Fukoku ha reducido costes automatizando el proceso de reclamaciones de seguros: son sectores distintos, pero es la misma idea. Y, como Ford, Fukoku cosechará grandes dividendos por eficiencia gracias a la automatización, mejorando así su capacidad competitiva.

Algunos se preguntarán: ¿por qué detenerse ahí? ¿Por qué ha de pararse el proceso de automatización al nivel de los administrativos de la oficina? ¿Por qué no ampliarlo hasta los mandos medios o incluso hasta la alta dirección? Es una idea intrigante: usar los sistemas de aprendizaje automático como asistente a las decisiones de gerencia y asignarle a la inteligencia artificial puestos ejecutivos.[130]

Bridgewater, el mayor fondo de cobertura del mundo, está a punto de hacer exactamente eso. Tiene intención de producir sistemas de aprendizaje automático que no solo elijan las oportunidades de inversión para sus ciento sesenta mil millones de dólares en activos –como ya viene haciendo desde hace años–, sino que también tomen decisiones gerenciales, como por ejemplo a quién contratar, a quién ascender y a quién despedir. Es conocida la pasión por los datos de Ray Dalio, legendario fundador y CEO de

Bridgewater, que se ha propuesto automatizar tres cuartas partes de las decisiones gerenciales para 2022.[131] Bridgewater tiene una posición mejor que la mayoría de empresas para dar forma a esos sistemas, por la gestión que ya hace de los datos. Aunque no es habitual que las empresas registren sus procesos de toma de decisiones en forma de datos (en el mejor de los casos, registran los resultados de esos procesos), Bridgewater no deja de incorporar material a sus flujos ricos en datos. Por ejemplo, ya se deja constancia de la mayor parte de reuniones y conversaciones para un futuro procesamiento; y a los empleados se les pide constantemente que evalúen el trabajo de sus compañeros.

Para extraerles sentido a todos estos datos, Dalio contrató a David Ferrucci, el desarrollador que en 2011 llevó a Watson a su victoria en el concurso estadounidense de preguntas y respuestas *Jeopardy!* Ferrucci encabeza en Bridgewater un equipo llamado el "Laboratorio de Inteligencia Sistematizada". Su principal cometido es desarrollar un exhaustivo programa de gestión llamado PriOS, que se encargará de la toma de decisiones en la compañía. En algunos contextos, más que sustituirlos, PriOS más bien aumentará las capacidades de los seres humanos, pero el objetivo ulterior es el de relegar a las personas a la tarea exclusiva de establecer los criterios que el sistema aplica a la hora de tomar decisiones.

Apenas puede sorprendernos que la inteligencia artificial se haya aceptado sin reparos en un ámbito tan prolijo en datos y tan amigo de los algoritmos como el de la banca de inversión. Pero la tendencia está llegando también a otros sectores donde la vinculación resulta menos evidente y entre ellos hay servicios que siempre han sido humanos. Imaginemos, por ejemplo, un sistema de aprendizaje automático que tome decisiones estratégicas en una empresa dedicada al cuidado de las personas mayores. Un jefe robot con los suficientes datos a su disposición podría dirigir a un amplio equipo de cuidadores de manera predecible y eficiente: podría aplicar un enfoque holístico a la planificación de los turnos de fin de semana, sin olvidarse jamás

de presupuestar las horas extra en los casos de determinados pacientes, y podría localizar y dar aviso con mucha rapidez a cualquier cuidador cercano en caso de emergencia. Un jefe robot nunca favorecería a un empleado ni a un cliente por una cuestión de simpatía personal, lo cual llevaría a la empresa a tomar decisiones menos sesgadas.[132]

O pensemos si no en un sistema de asistencia en la toma de decisiones en una pequeña empresa de construcción que se está planteando comprar o alquilar una nueva retroexcavadora.[133] Lo típico sería que su fundador, Bob, tomara la decisión basándose en la limitada información de que dispone y en su intuición. Tal vez esa decisión vaya a estar sesgada porque le encanta la pinta que tiene la retroexcavadora nueva y reluciente, o puede ser que no alcance a verle el valor que esta pueda tener si no es en forma de la tasa diaria que pagará por alquilarla. Por su parte, un sistema de aprendizaje automático incorporaría datos del registro de pedidos y del sistema de contabilidad de la empresa, le sumaría información sobre las previsiones de mantenimiento de la excavadora y las tendencias económicas locales, y por ende concluiría: "Lo siento, Bob, no puedo apoyarte en tu compra de esa fantástica máquina Caterpillar, aunque sé que tiene evaluaciones de rendimiento maravillosas y reseñas excelentes en foros de internet para los fanáticos de la maquinaria".

Si tuviéramos instalados y en funcionamiento sistemas de aprendizaje automáticos basados en datos, acabaríamos teniendo empresas más prósperas administradas por menos personal. La automatización llegaría finalmente a todos los rincones de la empresa, incluidos los del liderazgo y la toma de decisiones. Sin embargo, sigue habiendo una dificultad fundamental a la hora de llevar la automatización hasta el territorio de la gerencia.

Las decisiones en torno a transacciones comerciales directas son relativamente sencillas: comparamos nuestras preferencias con las de los demás y después decidimos si transaccionar o no, y con quién. Puede que varíen las especificaciones, pero quienes participan del mercado se topan con decisiones de este tipo cada vez que acceden a él. Por el contrario, los

ejecutivos de las empresas afrontan una amplia variedad de distintos *tipos* de decisiones. Así pues, en los mercados ricos en datos, en los que empiezan a ser accesibles datos exhaustivos en torno a preferencias, podemos usar esos datos para entrenar a los sistemas de asistencia a la toma de decisiones. No disponemos de ese lujo en las empresas, donde las decisiones de un mismo tipo abundan menos y por tanto la disponibilidad de datos de un mismo tipo es más limitada.

Dado que los ejecutivos afrontan una serie más variada de decisiones que quienes participan del mercado (los segundos "solo" tienen que decidir si transaccionan o no), para que esos sistemas de aprendizaje automático funcionen hacen falta más datos, no menos. Y, lo que es peor, incluso cuando hay disponibles suficientes *inputs* de información, siguen faltando los datos relacionados con el proceso específico de la toma de decisiones. Si no sabe cómo se evaluaron, se sopesaron y se compararon diversos *inputs*, ni cómo estos se tradujeron en una decisión, los sistemas de aprendizaje automático se estancan. En resumen, al ser comparativamente más limitado, el goteo de datos relevantes no se acerca al nivel de flujo de datos del mercado. Por supuesto, las empresas podrían intentar recabar más datos de este tipo, pero, dada la diversidad de decisiones que hay que tomar, es difícil imaginarse que los sistemas de aprendizaje automático puedan asumir la toma de decisiones directiva en un plazo relativamente corto.

¿Podrían las empresas recomponer su estructura organizativa para concentrar las decisiones Que sean de un mismo tipo en una misma unidad, de manera que se generen datos suficientes como para que funcionen los sistemas de aprendizaje automático? Fukoku ha podido recurrir a Watson precisamente porque la empresa tenía una unidad donde se evaluaban muchas reclamaciones similares. Había disponibles suficientes datos como para que pasara a encargarse Watson. Si la rutinaria toma de decisiones gerencial no se diferencia demasiado de la rutinaria toma de decisiones administrativa, ¿podrían los sistemas de aprendizaje automáticos encargarse de ambas,

siempre y cuando haya disponibles suficientes datos? No sería tan distinto del antiguo concepto de la delegación: al dividir las tareas, se pueden ir acumulando experiencia y conocimientos específicos que contribuyan a mejorar los niveles de eficiencia. Así pues, en un número creciente de unidades organizativas, tal vez la automatización de la toma de decisiones gerencial sea, por lógica, el siguiente paso.

Sin duda se están dando movimientos en esa dirección. Los proveedores de sistemas de aprendizaje automático, como por ejemplo Daisy Intelligence, ya les están ofreciendo a los comercios un kit completo de sistemas de asistencia a la toma de decisiones que ayuda en la gestión de los inventarios, en la selección de ofertas especiales semanales, en la colocación de producto en las tiendas y en la óptima asignación de precios. Seguramente este kit no funcione en pequeñas tiendas de propiedad familiar ni en boutiques de moda con una clientela muy específica, porque esa clase de tiendas no generan una cantidad suficiente de datos, pero tal vez sí encaje perfectamente con un comercio de tamaño medio que vende miles de artículos y tiene que hacer frente a una competencia fuerte, donde haya que tomar muchas decisiones bastante parecidas entre sí en relación al *stock* y al precio. La promesa vinculada al uso de estos sistemas no solo establece que mejorarán la calidad de las decisiones gerenciales de carácter rutinario, sino que además lo harán a bajo coste. Por tanto, se acabarán automatizando las decisiones gerenciales que sean de perfil bajo, rutinarias, basadas en la experiencia y con pocas relaciones de interdependencia con otras ramas de la empresa… y a los gerentes se les sustituirá por máquinas de aprendizaje adaptativo basadas en datos.

Por el mismo motivo, las decisiones gerenciales que no estén apoyadas por suficientes datos, no sean rutunarias y no requieran mucha coordinación con otras partes de la compañía seguirán siendo inmunes a la automatización. Aún sigue siendo más fácil que las personas compartan información y por tanto se coordinen de manera informal –por ejemplo, tomando algo a la salida

del trabajo– que que lo haga un *bot*. Un sistema de aprendizaje automático que solamente utilice datos procedentes de una determinada unidad tal vez brinde una decisión estupenda basada en esos datos, pero puede ser que esa decisión sea errónea para la empresa en su conjunto.

Los gerentes humanos tienen menos dificultades cuando toca lidiar con situaciones complejas y en las que estén implicadas múltiples unidades organizativas. A menudo combinan todas las competencias que afectan a su propia unidad con la habilidad para comunicarse y trabajar con colegas de otras unidades. Estos gerentes, que tienen lo que se denomina una serie de habilidades "en forma de T", aúnan conocimientos profundos en un campo determinado (representados por la pata vertical de la T) con la habilidad para colaborar con los gerentes de otras áreas (la barra horizontal de la T).[134] Puede que los sistemas de aprendizaje automáticos adquieran la habilidad vertical, pero por diseño están incapacitados para convertirse en colaboradores horizontales. Así pues, sin personas encargadas de tomar decisiones que puedan ver más allá de sus correspondientes unidades, las empresas se descompondrán y se verán abocadas al fracaso. Para los seres humanos estas son noticias reconfortantes: puede que sigamos siendo insustituibles como actores encargados de tomar decisiones en los niveles más altos de las compañías. Al menos, mientras los sistemas de aprendizaje automático a los que se está formando con muchísimos datos no adquieran habilidades de tipo general relativas a la toma de decisiones, que de momento son patrimonio exclusivamente nuestro.

Sin embargo, esas noticias hacen algo más que reconfortarnos. Comprender las limitaciones de los sistemas de aprendizaje automático también ayuda a tener claro cuál es, a medio plazo, la serie de habilidades que debe reunir un buen gerente: más que atesorar unos conocimientos profundos en un solo área, en el futuro el líder de empresa efectivo estará mucho más cerca de la clásica persona del Renacimiento. Ese gerente tendrá un cierto nivel de conocimientos en muchas áreas distintas, lo cual lo capacitará para poner en

contexto la información y poder ver la jugada completa: ver el bosque y no los árboles. Más aún, los líderes del futuro necesitarán competencias que vayan más allá de las que están directamente vinculadas con la toma de decisiones. Entre ellas está la capacidad para colaborar: la habilidad para generar la acción interdisciplinar e interdepartamental.

Por último, y tal vez sea lo más importante, los gerentes humanos hacen falta para facilitar la innovación radical: no la clase de mejora continua que ofrecen los sistemas de aprendizaje automáticos basados en datos, sino las ideas nuevas y frescas que no vienen contenidas en los datos. Al carecer de la capacidad humana para la imaginación, los actuales sistemas de inteligencia artificial no tienen puntos de referencia para moverse por lo que les resulta del todo desconocido. Naturalmente, puede ser que con el tiempo esto también acabe cambiando. Tal vez nos demos cuenta de que la innovación radical al final no lo es tanto, sino más bien una prolongación de ideas preexistentes, o de que esta se puede emular a partir de la introducción de la arbitrariedad. Hay expertos en sistemas de aprendizaje automático de todo el mundo que están buscando de forma activa estrategias para enseñarles a sus máquinas a ser creativas, aunque hasta ahora hayan obtenido un éxito muy limitado. De momento parece que la creatividad es un objetivo complicado para ellas. Hasta que esta situación cambie, seguirán haciendo falta los gerentes para guiar el complejo proceso de la destrucción creativa, que el famoso economista austríaco-estadounidense Joseph Schumpeter veía como la fuente de la innovación radical.

La decisión tomada por Fukoku –a la que llamaremos *opción 1*– se centra en los costes. Esta solución funciona únicamente si las empresas automatizan y optimizan con éxito la toma de decisiones, rebajando gastos generales en sueldos y reduciendo de manera constante el volumen de los equipos de trabajo. Sin embargo, en el fondo, la opción 1 es una apuesta por el pasado, una opción que les resultará más disruptiva a los trabajadores que a la

estructura. Tal vez desde fuera Fukoku tenga la apariencia de una compañía muy digitalizada porque recurre a los datos y a las más actuales herramientas digitales. Sin embargo, aunque estas herramientas sustituyan la mano de obra humana con máquinas, la estructura interna de la empresa –sus jerarquías y departamentos compartimentados– permanece inalterable. De cara a las decisiones gerenciales, los datos seguirán fluyendo de forma centralizada hacia la cúpula directiva. Puede ser que, así las cosas, a los gerentes de tipo renacentista les vaya bien, pero en general, seguirán perviviendo los entornos tradicionales de mando y control. La diferencia más llamativa tal vez radique en que a las máquinas se les da mejor que a los seres humanos obedecer órdenes ejecutivas.

La estrategia de Daimler –a la que podemos llamar *opción 2*– es distinta. En lugar de estar centrada en el uso de máquinas, el fabricante de coches de alta gama está reconfigurando los procesos de toma de decisiones gerenciales para conseguir tener ventaja no solamente con respecto a competidores como BMW o Tesla, sino también con respecto al mercado. Organizativamente, parece ser una apuesta por el futuro: Daimler está dispuesta a sacrificar jerarquías históricas para no perder el paso ante la revigorización de sus adversarios digitales y de mercado.

El desafío de Daimler no es exclusivamente suyo; es típico en los casos de las grandes corporaciones que hasta ahora han tenido éxito. Para aliviar la carga de trabajo de la toma de decisiones, las compañías han procurado encontrar el mejor equilibrio posible entre las ventajas de tomar las decisiones desde arriba y la necesidad de recurrir a cierta descentralización para evitar posibles sobrecargas. Es una empresa delicada, y las empresas que creen que han dado con el punto exacto de reparto en la toma de decisiones a menudo intentan aferrarse a él a toda costa. Los procesos de toma de decisiones, aunque den la impresión de estar bien calibrados porque en algún momento funcionaron pueden, de hecho, haberse ido alejando de forma periódica de su punto óptimo. Aferrarse a soluciones anticuadas llevará

entonces a la incapacidad de la organización de decidir, de adaptarse y de evolucionar a tiempo.

La llamada de Dieter Zetsche a un cambio generalizado apunta a las osificadas estructuras gerenciales de Daimler, así como a sus fosilizados procesos de toma de decisiones. Se queja de que las decisiones tardan demasiado en producirse, lo cual lleva a la apatía y a no poder adaptarse con la suficiente rapidez a los cambios que tienen lugar en un entorno altamente competitivo. Zetsche también querría ver emerger más innovación –más ideas que rompan los moldes tradicionales– por toda la gigantesca huella global de Daimler. Su objetivo, según ha dicho públicamente, es aumentar el grado de responsabilidad y el sentido de la propiedad entre las personas encargadas de tomar decisiones. Zetsche no está proponiendo con esto un nuevo impulso a la automatización; más bien está haciendo ajustes en la estructura organizativa de la compañía. Quiere orientarla hacia un modelo más ágil y más plano en el que la toma de decisiones esté descentralizada.

Este también es el mantra de Spotify, una de las recientes "niñas bonitas" digitales.[135] La *start-up* sueca es el mayor servicio de música en *streaming* del mundo; más de cien millones de melómanos lo utilizan para escuchar sus canciones y álbumes preferidos. El modelo de negocio de Spotify fue muy disruptivo para la tienda de música *online* de Apple, iTunes, que a su vez había sido muy disruptiva para el modelo de negocio de muy largo recorrido de la industria musical, en el que se vendían discos y *compact discs* en tiendas físicas. La industria musical amaba y odiaba a iTunes al mismo tiempo. Por un lado, la tienda de contenidos digitales les quitó una parte enorme de sus beneficios. Por otro, iTunes repartía una parte de sus ingresos con los productores del contenido, a diferencia de sus predecesores ilegales, que compartían archivos con sistemas de P2P (*peer to peer* o red entre pares).

La de la música en *streaming* acabó siendo una novedad mucho más disruptiva que las tiendas de música *online*, porque creó una plataforma que desvinculaba el precio del producto y el coste del consumo. La mayor parte

de los usuarios disfrutan del servicio gratis: en vez de pagar por escuchar el contenido, ofrecen sus datos personales (esto es, aceptan recibir publicidad especialmente dirigida a ellos). En 2017, los cincuenta millones de usuarios *premium* abonaban una discreta cuota de diez dólares mensuales con todo incluido, a cambio de un acceso ilimitado a más de treinta millones de canciones, y a nadie se le penaliza por no dejar de escuchar música ni por saltarse canciones todo el rato.

Tampoco se premia la frugalidad. A diferencia de los mercados convencionales, en el mercado musical de Spotify, el precio ha perdido su función informativa de manera casi total. Lo sustituye una serie de distintas señales tales como la información sobre qué música se busca, qué canción se salta cada quien y qué es lo que se comparte con amigos. Spotify ha convertido un negocio de intermediación enfrascado en un proceso de disrupción y lo ha convertido en una plataforma de emparejamientos (que empareja a los oyentes con la música, y a los anunciantes con el público), en la que los pagos directos solo tienen un papel informativo muy menor.

Pero lo que a nosotros nos resulta tan interesante de Spotify es su estructura organizativa. La empresa se fundó en 2006 y lanzó su portal dos años después. Sus fundadores, los emprendedores suecos Daniel Ek y Martin Lorentzon, no eran los únicos que querían ver hecha realidad la promesa de la música por *streaming*. Se entabló una lucha brutal entre varias *start-ups* con el mismo planteamiento. Sin embargo, a diferencia de algunos de sus competidores, no solo se daba la circunstancia de que Ek era el antiguo CEO de µTorrent –una empresa conocida por facilitar la compartición de archivos–, también tenía una visión muy clara sobre cómo gestionar una compañía de crecimiento rápido, llena de programadores muy seguros de sí mismos, en el contexto de la igualitaria cultura de negocios sueca.

A Ek lo han llamado el Tom Sawyer del animado ambiente de las *start-ups* en Estocolmo: se encuentra verjas y deja que sean otros quienes las pinten.[136] Pero en realidad el truco está en que deja que las pinten como a ellos les

parezca. Podríamos decir que la cultura gerencial de Spotify es justo lo contrario al típico entorno de mando y control. Ek tomó prestados los principios del ágil desarrollo de *software* y los integró en un sistema al que llamó, en inglés, *squadification* (de *squad* o "escuadrón"; "escuadrificación").

Los "escuadrones" son equipos reducidos y enteramente responsables de determinados aspectos de un producto (como, por ejemplo, la función de búsquedas en la interfaz del usuario) o de determinadas actividades de negocio (como, por ejemplo, las ventas en un mercado específico). Un escuadrón no tiene jefe, solamente un "propietario del producto", cuya tarea consiste en asegurarse de que todos los miembros del equipo disponen de todo lo que necesitan para llevar a cabo un buen trabajo. El propietario del producto también les echa un ojo a los objetivos autoimpuestos y a las fechas de entrega del equipo, pero, a diferencia de los jefes de equipo tradicionales, no tiene el poder de imponerse sobre los demás. Tampoco lo tiene el "*coach* de agilidad", cuya tarea es fomentar y facilitar la colaboración en el equipo.

La filosofía que subyace es muy distinta a la de las empresas jerárquicas tradicionales: no le preguntes a tu jefe, porque la verdad es que no lo tienes. Experimenta con datos para generar pruebas. Después compártelas con tus compañeros de equipo, con los equipos que trabajan en temas que estén conectados y con cualquier trabajador de la empresa que creas que tiene conocimientos sobre el asunto en cuestión. Obtén *feedback* y después toma la decisión por tu cuenta (o hacedlo como escuadrón) y llévala a término con la mayor rapidez posible. Si hay problemas, solucionarlos depende de ti.

Para evitar compartimentos estancos y para promover la colaboración entre escuadrones, los especialistas con conocimientos vinculados se juntan en "capítulos". Los escuadrones que trabajan en proyectos similares forman "tribus", que no deberían constar de más de ciento cincuenta miembros. Por encima del nivel de la tribu están los "gremios". El principal objetivo de esta estructura es facilitar el flujo de información y de conocimiento a través de la

empresa. Para garantizar la coherencia de la estrategia de negocio y de las decisiones que se toman, la fluida composición organizativa de Spotify incluye las figuras del "propietario del sistema" y del "arquitecto jefe". Sin embargo, en la práctica ni siquiera esos dos cargos de dirección tienen poder para dar órdenes. De forma muy parecida a como hacen los propietarios de producto y los *coaches* de agilidad al nivel del escuadrón, estos operan como moderadores. Si quieren ver sus opiniones convertidas en acciones, emplean el suave poder de la persuasión y la frialdad de los hechos a partir de los datos recabados.

Spotify está orgullosa de su cultura basada en el *feedback* y el *coaching*. Está bien equivocarse mientras la gente pueda aprender de ello (de hecho, algunos escuadrones tienen "tablones de errores" donde destacan las lecciones de las que conviene aprender). Para esta cultura es fundamental separar entre el *feedback* o el aprendizaje y las conversaciones formales relativas a los salarios y al rendimiento, y estas últimas siguen estando vinculadas a un tipo de jerarquía más formalizada. Aunque el *input* de los compañeros se busca de forma activa para seguir aprendiendo, el salario y el rendimiento de un trabajador no son materia de discusión para el escuadrón en su conjunto. En Spotify son de la creencia de que esto facilita que se brinde un *feedback* abierto y sólido, ya que no existe un incentivo para que los trabajadores se evalúen positivamente unos a otros. La empresa incluso ha desarrollado una herramienta con la que obtener *feedback* de los compañeros con asiduidad.[137]

El modelo de escuadrificación de Spotify es el resultado de los ideales y valores compartidos por sus fundadores y su equipo. Por una parte, funciona porque la compañía no opera en un sector férreamente regulado como los de la sanidad o la banca, sino en un campo en el que la competitividad es durísima y la innovación un tema crucial. Por otra, la estructura organizativa de Spotify encaja bien con la naturaleza de una *start-up* digital, en un entorno en el que los datos abundan y resultan fácilmente accesibles.

Sin embargo, aún hay otro motivo más por el que Spotify eligió el modelo de la escuadrificación. Cuando ya hayamos dejado a un lado la jerga comunitaria y la aparente querencia por los grupos reducidos, adaptables y laxamente organizados, advertiremos que la empresa se está inyectando un fragmento del ADN del mercado en su estructura. Al fin y al cabo, la toma de decisiones descentralizada es la seña de identidad del mercado. Aplicar en una empresa un nivel de descentralización tan radical es una forma de acoger pequeñas porciones del mercado en su seno. El de Spotify es un ejemplo interesante de cómo una compañía hace esfuerzos por no convertirse en una empresa tradicional y los hace optando por convertirse en un híbrido en términos organizativos: en parte empresa y en parte mercado.

Integrar el mercado en la empresa no es una idea radicalmente nueva. Hay muchas versiones, pero lo que tienen en común es la delegación de al menos una parte de la toma de decisiones en mecanismos fundamentalmente descentralizados, más propios del mercado. La transición de John Deere de fabricante de tractores a líder mundial en agricultura conectada solo fue posible porque su cultura empresarial viró hacia una toma de decisiones más ágil y descentralizada, repartida en grupos autoorganizados.[138] General Electric y Siemens están descentralizando sus cadenas de abastecimiento y sus operaciones de producción en unidades regionales, porque, demasiado a menudo, la toma de decisiones centralizada tiene lugar demasiado lejos.[139] Asimismo, el gigante de los medios de comunicación Thomson Reuters pretende acelerar sus procesos de innovación lanzando concursos de ideas que no solamente conceden premios, sino que también hacen realidad las ideas ganadoras financiándolas a través de un fondo interno de capital riesgo.[140]

A medida que el mercado vaya ganando un renovado impulso competitivo, la empresa se va a ver en la necesidad de no quedarse rezagada. Es probable que observemos cómo se va incorporando más ADN del mercado –una mayor descentralización, un nivel mayor de competitividad interna– en las

empresas del futuro. Sin embargo, a medida que las empresas traten de hacer suyas algunas de las cualidades fundamentales del mercado, nos da la impresión de que también les vendrá bien hacer ajustes en la estrategia con la que vayan adoptando las características del mercado. En tanto que el propio mercado está pasando de funcionar con dinero a estar guiado por los flujos ricos en datos, puede que a las empresas les resulte más ventajoso asimilar los mercados ricos en datos que tratar de competir con ellos. La clave está en entender que esos nuevos mercados tienen muchos componentes. Los flujos de información ricos en datos precisan de la vigorización que les brindan los algoritmos de emparejamiento y los sistemas de aprendizaje automático. Cuando estos se combinan en el contexto del mercado, pueden asistir a las personas encargadas de tomar decisiones en las empresas de forma muy parecida a como asisten a los participantes del mercado a la hora de identificar los emparejamientos más idóneos. Curiosamente, ya estamos empezando a ver cómo se implementan estas estrategias en las empresas –al menos de manera parcial– con un propósito muy humano: el de la gestión de recursos humanos.

En un estudio de 2016 llevado a cabo por la firma de servicios profesionales Deloitte, el 39% de los ejecutivos de las grandes empresas reconocieron ser “apenas capaces” o bien “incapaces” de reclutar a los perfiles que necesitaban.[141] Ante tales dificultades a la hora de hallar el talento fuera de la propia organización, tal vez sea mejor idea buscarlo dentro. A tal efecto, muchas grandes corporaciones han ido mejorando la gestión de recursos humanos con mercados internos basados en datos. Puede parecer una solución muy simple, pero es una forma de abordar diversos desafíos en relación a los recursos humanos que las empresas afrontan con frecuencia.

Las empresas provistas de departamentos de Recursos Humanos juntan la adquisición y la retención de talento en una sola unidad organizativa, para que puedan compartirse las mejores prácticas y, si son necesarios, que los ajustes se lleven a efecto con rapidez. Sin embargo, como ocurre con toda

centralización, esto genera un cuello de botella en el procesamiento de la información. Puede ser que el personal de Recursos Humanos reúna amplios conocimientos, pero va a tener que manejar muchísima información en el intento de optimizar el proceso de dar con perfiles idóneos que ya pertenezcan a su organización. Van a tener que basar sus decisiones en las comparativas que hagan tanto de las diferentes personas como de las diferentes vacantes, y deberán emparejarlas teniendo en cuenta criterios pertenecientes a múltiples dimensiones, tales como el nivel de experiencia, los conocimientos concretos o la franja salarial. Es todo un desafío para cualquier gerente, por muy competente y trabajador que sea y muy buena intención que tenga.

La recolocación interna de los trabajadores también entraña otra dificultad: los gerentes que tengan a su cargo a asistentes jóvenes y prometedores harán lo posible por que estos permanezcan en sus departamentos. Existe un incentivo en el hecho de dejar de informar a Recursos Humanos de las cualidades positivas del personal más competente, no sea que allí tengan la tentación de darle un cargo distinto.

Para acabar con estas ineficiencias, empresas como American Express, AT&T o IBM han recurrido a plataformas informáticas que van mucho más allá de la publicación de anuncios con ofertas de empleo en la intranet de la empresa. Estos *software*s emparejan descripciones detalladas (aunque estandarizadas) de puestos con perfiles detallados (aunque estandarizados) de candidatos. Los filtros facilitan las búsquedas de personas y de vacantes, tanto a los empleados que buscan un nuevo desafío como a los gerentes que buscan nuevos talentos. Además, los motores con recomendaciones facilitan los emparejamientos a través de múltiples dimensiones.

Estos mercados internos de talento ofrecen diversas ventajas. En primer lugar, descentralizan la búsqueda y reducen la sobrecarga de información que aqueja a los departamentos de Recursos Humanos. Se busca y se encuentra fuera de Recursos Humanos, lo hacen gerentes con vacantes que ocupar y

empleados interesados en cambiar de puesto. Gracias a los flujos de información multidimensional y a los *software*s de emparejamiento de perfiles, el proceso de búsqueda acaba teniendo un coste bajo, en comparación con los procesos más tradicionales. Por otro lado, con este sistema ninguna de las partes tiene un incentivo que las lleve a informar mal, a ocultar sus preferencias o a exagerar sus necesidades. Esto garantiza que la información disponible en el mercado sea lo bastante precisa y exhaustiva.

Los gerentes ya no "poseen" el talento; ya no pueden (ab)usar (de) la información para limitar la capacidad de emparejar de forma óptima a las personas con los puestos. Esto resulta en una mayor fluidez de los recursos humanos a través de una compañía, lo cual aumenta la capacidad de la misma para adaptarse con rapidez a los cambios.[142] También brinda a los empleados la capacidad de actuar más libremente (incluso aunque los ejecutivos quieran conservar la potestad para, cuando lo necesiten, asignarles los puestos). Esto encaja bien con las preferencias de las personas jóvenes, que suelen estar muy dispuestas a "ejercitar sus músculos" por su propia cuenta y "ser dueñas" de su manera de trabajar para asumir nuevos retos con frecuencia, y evitan permanecer mucho tiempo en una misma senda profesional.

Los mercados de talento internos también desincentivan que nos centremos en el precio. Esto se debe en parte a que las empresas no quieren establecer un mecanismo que dé pie a la competencia basada en el precio. Sin embargo, también es un intento de que quienes participan del mercado se centren más en las diversas preferencias que se tienen en cuenta en la elección de los empleos. Si en los mercados de talento internos se otorgase al salario un papel predominante, los gerentes y empleados tendrían la tentación de tratar de optimizar estos procesos basándose en el precio, y por tanto se correría el riesgo de que los participantes del mercado pasasen por alto otras dimensiones que son importantes para la correcta asignación de empleos. En esta clase de mercados de trabajo internos, puede desenfatizarse el precio obligando a todas las partes a ceñirse a franjas salariales de aplicación general

en la compañía, y que estas no sean objeto de negociación a título individual. De esta manera se mantiene cierta flexibilidad de cara al acuerdo salarial, pero se reduce la incidencia que puede llegar a hacerse en ello.

Las plataformas de empleo son una manera interesante de introducir los mercados ricos en datos en las estructuras organizativas de las empresas. Implementados hace más o menos una década, en la actualidad se van abriendo lentamente al talento de fuera (en la mayoría de los casos, a autónomos previamente aprobados). El gigante productor de bienes de consumo Procter & Gamble ha llegado incluso a abrir al público su plataforma interna, conectando así a los empleados que trabajan en innovación con personas de fuera de la compañía.[143]

Aún hay margen de mejora, si se aplica el concepto de los mercados ricos en datos que explicábamos en el capítulo IV: hay que seguir estandarizando las ontologías de la información (jerarquías de palabras clave) y sofisticando los algoritmos de emparejamiento. Pero, de manera más decisiva, estos mercados de trabajo actualmente carecen de sistemas de aprendizaje automático, del tipo que asimila las preferencias de los usuarios con solo observarlos. En los próximos años veremos un aumento regular en el uso de estos sistemas en empresas de todo el mundo. Empezará en las grandes corporaciones con mucha demanda de personal y que generen suficientes datos (una condición necesaria para el buen funcionamiento de estos sistemas), pero con el tiempo la mediana empresa también se unirá a la tendencia. Aunque en un principio veamos que se adopta con frecuencia en el campo de los recursos humanos, la aplicación del enfoque de los mercados multidimensionales en modo alguno se limitará a la contratación de personal. Lo veremos aparecer en otras áreas como las de *marketing*, compras, finanzas y hasta en desarrollo de producto.

Una vez que este mecanismo del mercado esté instaurado, tal vez su alcance se extienda más allá de los límites de la empresa. ¿Por qué limitar la oferta y la demanda cuando es un mecanismo que podría atraer también a

participantes de fuera de la organización? Naturalmente, hay unos límites y algunos mercados internos nunca se abrirán a los agentes externos por las restricciones legales existentes (por ejemplo, para evitar prácticas anticoncurrenciales entre empresas), o por las normas de seguridad que puedan aplicárseles, o bien por la necesidad de mantener posibles secretos comerciales. Por supuesto, la apertura de mercados internos a participantes del exterior habrá que llevarla a cabo con cuidado. Por ejemplo, para abrir mercados de talento puede que haga falta seguir estrategias que vayan más allá de recurrir a franjas salariales que desenfaticen el precio, pero en otras áreas es probable que los mercados internos resulten más directamente accesibles a los agentes externos.

Hay una cierta ironía en el hecho de que las empresas pretendan competir con el mercado rico en datos incorporando algunos de sus elementos clave. Asimismo, resulta irónico que, a medida que las empresas van incorporando elementos de ese tipo de mercados, estén permitiendo la captura de ingentes flujos de datos, que a su vez podrían fomentar nuevos intentos de automatizar la toma de decisiones.

Las empresas que quieran reaccionar al renacimiento del mercado pueden elegir entre dos estrategias: la opción 1 consiste en automatizar la toma de decisiones; la opción, 2 en reconfigurar la estructura organizativa (y, por ende, también la toma de decisiones). Amazon, por ejemplo, podría optar por incorporar mercados ricos en datos en su estructura (una estrategia muy en consonancia con el tipo de mercado que, de hecho, Amazon ya es para muchos de sus clientes). Pero la empresa de Jeff Bezos también podría optar por la automatización de la toma de decisiones, dadas su estructura organizativa y su manera de afrontar la toma de decisiones, ambas basadas en datos. La estrategia que finalmente acabe adoptando seguramente tendrá en cuenta dónde considera la compañía que están sus principales ventajas, las que la hacen más competitiva. Si Jeff Bezos percibe que la organización de

tipo jerárquico de Amazon es una ventaja clave, no va a ser tan atractiva la idea de abandonarla. Y, dado que los sistemas de inteligencia artificial de Amazon son punteros, tal vez la Tienda para Todo esté bien posicionada para apostar por automatizar la toma de decisiones a nivel gerencial. Llegar a esa automatización, sin embargo, va a llevar tiempo. Mientras tanto, puede que Amazon quiera experimentar con cambios de tipo organizativo.

Lo que importa que entendamos no es tanto la estrategia concreta por la que una empresa debería apostar. Lo decisivo es que la estrategia correcta no dependa tanto de la visión idealizada que se maneje en ella como de las capacidades que esta pueda tener en un momento dado (y de cómo estas capacidades se pueden traducir en ventajas que la hagan más competitiva). Es una elección complicada que todas las empresas tendrán que afrontar. De hecho, las dos estrategias que hemos descrito no son excluyentes entre sí. Tal vez haya empresas que adopten estrategias que combinan elementos de ambas. Esto sin duda llevará a importantes mejoras, pero probablemente no basten para salvar a la empresa tal y como la conocemos, ya que a largo plazo ambas opciones socavan la noción tradicional de empresa como el más prominente y eficiente mecanismo de coordinación *humana*.

Efectivamente, la opción 2 insiste en la reestructuración de la organización, un constructo profundamente humano. Pero el poder de tomar decisiones pasa de los gerentes a un sistema de mercado interno en virtud del cual las decisiones dependen de un flujo de datos ricos y multidimensionales combinado con sistemas de aprendizaje automático, y en el que las transacciones serán posibles gracias a la intervención de poderosos algoritmos. Puede ser que el proceso siga necesitando que intervengan los seres humanos, pero es posible que con el tiempo los humanos vayan dejando de tomar muchas de las decisiones. La opción 1 deja las estructuras organizativas como estaban: el mercado no se cuela en la empresa, pero la toma de decisiones a nivel gerencial pasa de los humanos a las máquinas gracias a un proceso de automatización.

Por lo tanto, a muy largo plazo, es posible que las empresas se reformen en base a dos arquetipos: uno en el que la compañía es propietaria de la mayor parte de los recursos necesarios para su funcionamiento y puede ser que todavía se empleen seres humanos, pero está dirigida y administrada en su mayoría por máquinas; y otro en el que las empresas dependan de los mecanismos del mercado pero por el camino se vayan deshaciendo de la mayoría de sus funciones organizativas. Esta segunda tipología puede acabar siendo la de una *organización de un solo miembro*: una sola persona que coordina los mecanismos del mercado y por ello se convierte en nada más y nada menos que un participante del mercado. Ninguna de estas organizaciones contará con muchos empleados para coordinar su actividad, al menos en comparación con las empresas actuales.

Mientras tanto, a las empresas que ya existen, así como a las nuevas *start-ups*, les espera una tarea complicada: decidir qué decisiones delegan en las máquinas y aprovechar el poder del mercado para mejorar sus formas de coordinación.

---

[126] MCCURRY, Justin, "Japanese Company Replaces Office Workers with Artificial Intelligence", *The Guardian*, 5 de enero de 2017, disponible en https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/05/japanese-company-replaces-office-workers-artificial-intelligence-ai-fukoku-mutual-life-insurance [consultado el 12/04/2019]; véase también la nota de prensa de Fukoku Mutual disponible en https://translate.google.com/translate?depth=1&hl=en&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=ja%20&sp=nmt4&u=http://www.fukoku-life.co.jp/about/news/download/20161226.pdf [consultado el 12/04/2019].

[127] "Daimler baut Konzern für die Digitalisierung um", *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 7 de septiembre de 2016. Disponible en http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/daimler-baut-konzern-fuer-die-digitalisierung-um-14424858.html [consultado el 12/04/2019].

[128] "Daimler Chief Plots Cultural Revolution", *Handelsblatt Global*, 25 de julio de 2016. Disponible en https://global.handelsblatt.com/companies-markets/daimlerchief-plots-cultural-revolution-574783 [consultado el 12/04/2019].

[129] Véase, por ejemplo, ALLEN, Douglas W., *The Institutional Revolution - Measurement and the Economic Emergence of the Modern World*, Chicago, University of Chicago Press, 2012.

[130] Véase también KOLBJØRNSRUD, Vegard, AMICO, Richard y THOMAS, Robert J., "How Artificial Intelligence Will Redefine Management", *Harvard Business Review*, 2 de noviembre de

2016. Disponible en https://hbr.org/2016/11/how-artificial-intelligence-will-redefine-management [consultado el 12/04/2019].

[131] SOLON, Olivia, "World's largest hedge fund to replace managers with artificial intelligence", *The Guardian*, 22 de diciembre de 2016. Disponible en https://www.theguardian.com/technology/2016/dec/22/bridgewater-associates-ai-artificial-intelligence-management [consultado el 12/04/2019].

[132] Véase GOOS, Maarten y MANNING, Alan, "Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain", *Review of Economics and Statistics* 89, febrero de 2007, pp. 118-133.

[133] Este caso ilustrativo está basado en MAROT, Emmanuel, "Robot CEO: Your Next Boss Could Run on Code", *Venture Beat*, 20 de marzo de 2016. Disponible en https://venturebeat.com/2016/03/20/robot-ceo-your-next-boss-could-run-on-code/ [consultado el 12/04/2019].

[134] KELLEY, Tom, *The Ten Faces if Innovation*, Nueva York, Doubleday, 2005, pp. 75-78 [*Las diez caras de la innovación*, Remedios Diéguez Diéguez, tr., Barcelona, Paidós, 2010]; sobre las habilidades que se necesitan, véase SUSSKIND, Richard y Daniel, *The Future of Professions*, Oxford, Oxford University Press [*El futuro de las profesiones*, Zaragoza, Teell Editorial, 2016].

[135] El presente estudio de Spotify está basado en la visita de Thomas Ramge a la sede central de la compañía en Estocolmo, entre los días 20 y 21 de enero de 2015; su análisis se ha publicado en RAMGE, Thomas, "Nicht fragen. Machen", *brand eins* 033/15, disponible en https://www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2015/fuehrung/nicht-fragen-machen [consultado el 12/04/2019]; otra reseña de la especial estructura organizativa de Spotify se puede consultar en MANKINS, Michael y GARTON, Eric, "How Spotify Balances Employee Autonomy and Accountability", *Harvard Business Review*, 9 de febrero de 2017, disponible en https://hbr.org/2017/02/how-spotify-balances-employee-autonomy-and-accountability [consultado el 12/04/2019].

[136] GREELEY, Brendan, "Daniel Ek's Spotify: Music's Last Best Hope", *Bloomberg Businessweek*, 14 de julio de 2011. Disponible en https://www.bloomberg.com/news/articles/2011-07-13/daniel-ek-s-spotify-music-s-last-best-hope [consultado el 12/04/2019].

[137] Véase MANKINS, Michael y GARTON, Eric, *op. cit.*

[138] RIGBY, Darrell K., SUTHERLAND, Jeff y TAKEUCHI, Hirotaka, "Embracing Agile", Harvard Business Review, mayo de 2016. Disponible en https://hbr.org/2016/05/embracing-agile [consultado el 12/04/2019].

[139] "The Multinational Company Is in Trouble", *The Economist*, 28 de enero de 2017. Disponible en http://www.economist.com/news/leaders/21715660-global-firms-are-surprisingly-vulnerable-attack-multinational-company-trouble [consultado el 12/04/2019].

[140] JOHNSON, Mary, "How to Kickstart Innovation at a Multinational Corporation", Thomson Reuters blog, 7 de abril de 2016. Disponible en https://blogs.thomsonreuters.com/answerson/kickstart-innovation-multinational-corporation/ [consultado el 12/04/2019].

[141] HARRELL, Eben, "The Solution to the Skills Gap Could Already Be Inside Your Company", *Harvard Business Review*, 27 de septiembre de 2016. Disponible en https://hbr.org/2016/09/the-solution-to-the-skills-gap-could-already-be-inside-your-company [consultado el 12/04/2019].

[142] BRYAN, Lowell L., JOYCE, Claudia I. y WEISS, Leigh M., "Making a Market in Talent", *McKinsey Quarterly*, mayo de 2006. Disponible en http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/making-a-market-in-talent [consultado el 12/04/2019].

[143] HORTON, John, KERR, William R. y STANTON, Christopher, "Digital Labor Markets and Global Talent Flows", trabajo de la National Bureau of Economic Research Working Paper 23398, mayo de 2017. Disponible en http://www.nber.org/papers/w23398 [consultado el 12/04/2019].

VII

EL DECLIVE DEL CAPITAL

Cuando el meteorólogo Bob Case consultó las imágenes de satélite y los datos climatológicos del Atlántico norte el 27 de octubre de 1991, se quedó impresionado. Llevaba décadas trabajando para la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica y enseguida se dio cuenta del peligro: un gigantesco frente frío con dirección norte estaba a punto de entrar en contacto con un sistema de altas presiones que se desplazaba hacia el Sur desde la costa canadiense. “Estas circunstancias por sí solas ya podrían haber creado una fuerte tormenta –aseguró Case–. Pero luego fue como si alguien le echara gasolina al fuego, porque los últimos coletazos del Huracán Grace aportaban una inconmensurable energía tropical para generar la tormenta perfecta”.[144]

Y sí que lo fue, y trajo vientos huracanados y olas de hasta treinta metros de altura. Causó daños por valor de más de doscientos millones de dólares.[145] En la opinión de Case, una tormenta así llegaría a las costas de Nueva Inglaterra solamente una vez cada cincuenta o cien años. Su papel en la predicción de aquella tormenta perfecta quedó inmortalizado en un *best-seller* y en una película muy taquillera, y fijó la expresión en nuestra habla común.

En la actualidad, hay grandes parcelas del sector de la banca a las que se les avecina una tormenta perfecta. De la misma forma en que confluyeron tres fenómenos distintos que llevaron a aquel accidente climatológico en 1991, hay tres amenazas distintas, pero con capacidad para reforzarse unas a otras, que pueden poner patas arriba a la banca. Cada una de ellas supone un desafío, pero juntas pueden llegar a barrer del mapa una considerable porción del sector.

La primera de ellas es la debilidad estructural del sector bancario, que se

reveló con la crisis de las hipotecas *subprime* iniciada en 2007. Esta crisis bancaria se debió, al menos en parte, al uso de información que o bien era incorrecta e incompleta, o se interpretó erróneamente. Según una de las estimaciones, se calcula que se perdieron ocho billones de dólares, y hubo grandes rescates bancarios en un buen número de economías desarrolladas.[146] En Estados Unidos, la Ley de Estabilización Económica de Urgencia de 2008 llevó al Gobierno federal a destinar más de setecientos mil millones de dólares a préstamos para los bancos en apuros. Esta infusión de capital no tardó en estabilizar el sistema bancario estadounidense en el momento más complicado de la crisis.

En Reino Unido, Alemania e Italia, los gobiernos recapitalizaron bancos con fondos por valor de varios cientos de miles de millones de dólares, pero además se encargaron, básicamente, de nacionalizar bancos al comprar sus acciones, en lugar de adquirir activos sin rendimiento que estuvieran en manos de esas entidades. Los bancos padecieron la crisis de las hipotecas *subprime* más que cualquier otra institución económica, y la consiguiente pérdida de confianza en su estabilidad cargó al sector con una enorme presión a la hora de emprender el proceso de readaptación.

La segunda amenaza nació con la Gran Recesión, que comenzó en 2008. Los bancos centrales de muchos países reaccionaron a los malos augurios económicos rebajando sus tipos de interés y estos alcanzaron mínimos históricos (en algunos países los bancos incluso les aplicaron a los depósitos índices negativos). Lo ahorradores particulares no fueron los únicos afectados. En la práctica los tipos de interés aplicados a depósitos no pueden bajar mucho más allá del cero (los tipos negativos son denostados y pueden llevar a la retirada de los depósitos). Estos tipos de interés tan bajos también reducen el diferencial –la diferencia entre el interés que los bancos pagan a sus acreedores y el interés que les cobran a sus clientes– y, consecuentemente, también reducen los márgenes de beneficio de los bancos.

Los bancos ya estaban padeciendo un aumento en la competitividad que en

Estados Unidos ha llegado a reducir los márgenes de beneficio de los bancos del 5% (1994) al 3% aproximadamente (2016).[147] La situación es como mínimo igual de mala en Europa, donde el diferencial de tipos de interés ha caído al 1,4%.[148] Al mismo tiempo, las nuevas legislaciones bancarias han incrementado los gastos generales de las entidades. Muchos bancos comerciales llevan tiempo sin obtener grandes beneficios de las operaciones tradicionales de crédito y ahorro. De hecho, un grupo de investigadores del Banco Central alemán predice que, como el diferencial de tipos de interés seguirá siendo bajo, solo uno de cada cinco bancos alemanes obtendrá un retorno decente sobre el coste del capital en los años venideros.[149]

Los ingresos de los bancos también se están viendo negativamente afectados por los cambios acontecidos en los sistemas de pago. La banca por internet emplea a un número infinitesimalmente menor de trabajadores por cuenta de cliente que la banca tradicional, lo cual resulta en una diferencia enorme de costes. En consecuencia, pueden ofrecer sistemas de pago a sus clientes por cuotas mucho más bajas. Además, la competencia amenaza a los servicios internacionales de transferencia de dinero, que antes eran lucrativos, por culpa de *start-ups* como TransferWise. En términos más generales, dadas sus gravosas estructuras de información concebidas en el siglo XX, los bancos ya no pueden competir de forma efectiva con rivales digitales como Paypal o Apple Pay, que ofrecen sus servicios al consumidor a un coste muy reducido. Sus gastos generales son bajos: PayPal no tiene una red de sucursales cara que costear y Apple Pay puede incorporar su servicio a la tecnología de seguridad que viene por defecto en más de mil millones de iPhones.

Los bancos han respondido a esta situación poniendo en práctica exhaustivas reducciones de gastos y continuos procesos de automatización, así como minimizando su presencia física. En 1990, la banca comercial daba trabajo a casi un millón y medio de personas en los Estados Unidos, pero el sector no ha llegado a recuperarse de la crisis financiera de 2007 y ya no emplea a la misma cantidad de personal que en los años noventa.[150] En

Europa, la situación es peor. En 2016 había 27.000 sucursales dando empleo a 212.000 trabajadores, menos que antes de la Gran Depresión.[151] Solo en 2015, uno de cada diez bancos privados de Suiza desapareció, entre ellos entidades centenarias como Bank La Roche (fundada en 1787).[152] La crisis del sector está afectando, además, a firmas muy conocidas: el Commerzbank alemán habrá reducido su personal a una quinta parte en 2020,[153] mientras que el gran banco italiano UniCredit cerrará el 26% de sus sucursales.[154]

Ya solo estas tendencias animarían a pensar que la banca está en apuros. Pero, como si no fueran ya lo suficientemente preocupantes, hay un tercer elemento que despunta en el horizonte. Algo que puede llegar a derrumbar a los gigantes de la banca, y que tiene que ver con el papel del dinero.

En los mercados ricos en datos, los participantes ya no utilizan el precio como principal transmisor de información. Naturalmente, el dinero no ha dejado de tener valor, y quienes participan del mercado siguen usándolo para pagar. Pero si el dinero deja de ser necesario en tanto que atajo en la transmisión de información, una de las principales funciones que este ha tenido en la economía habrá desaparecido. Su papel seguirá siendo cada vez menor a medida que prosiga la transformación en mercados ricos en datos (a medida que se avance con las ontologías de datos estandarizadas, los algoritmos de emparejamiento y los sistemas de aprendizaje automático; y a medida que quienes participan del mercado se acostumbren a transacciones más eficientes basadas en un flujo más rico de información).

La mayor parte de nosotros no vamos a notar una diferencia inmediata en nuestras actividades diarias. Seguiremos pagando con dinero, aunque, con los costes cada vez más reducidos de la banca, obtendremos algo más por la misma cantidad. Sin embargo, la verdadera diferencia se notará en los mercados, cuando seamos más capaces de comparar a través de múltiples dimensiones lo que los posibles compañeros de transacción nos pueden ofrecer. Entonces cambiaremos nuestra manera de otorgar peso a esa

información. Esto llevará a transacciones de mercado muchísimo más eficientes, y el precio pasará a no ser más que un dato entre muchos, en vez de una boya con baliza en un océano de ruido.

Las consecuencias de este viraje son profundas para todos los que trabajan en el negocio del dinero. Cuantos más participantes del mercado busquen y consulten datos cada vez más ricos, una parte cada vez menor de todos ellos dependerá del dinero, y no van a estar dispuestos a pagar por su función informativa tanto como en el pasado. Esto perjudica a todo el sector de servicios financieros, si bien el daño, tal y como explicaremos, no se repartirá de manera equitativa.

Como el dinero ya no será tan importante para engrasar la maquinaria de los mercados, nuestra visión de la economía va a evolucionar. En lugar de hacer equivaler los mercados al dinero, y la economía al capitalismo financiero –en el que manda el dinero de forma total y absoluta–, se empezará a entender que los mercados surgen allá donde haya flujos ricos en datos (y no allá donde haya dinero). El capitalismo financiero pasará a estar tan poco de moda como los *hippies*. Algunos lo echarán terriblemente de menos, pero ese aprecio no será más que pura nostalgia.

Para brindar una información más rica hacen falta nuevas formas de transmitirla y comunicarla. Pensemos en el sencillo ejemplo de un escaparate. Antes, un escaparate contenía, fundamentalmente, los productos que se ofrecían y las etiquetas con sus precios correspondientes. En el futuro es probable que queramos saber más cosas de cada producto (y seguramente también del vendedor). Dado que esta información no se puede expresar con un simple número en un solo pedazo de papel, es necesario transmitirla de otra manera. Será digitalmente, sin duda, y muy probablemente por tecnología inhalámbrica, para que después la analice una aplicación que nos permita buscar las mejores combinaciones posibles a partir de nuestras preferencias.

La infraestructura que hace falta para transmitir una información tan

detallada se está construyendo ahora mismo. Ya hay muchas plataformas comerciales digitales que ofrecen un flujo impresionante de información multidimensional, mientras los mercados físicos, entre ellos los establecimientos comerciales, siguen reflexionando en torno a la manera de adaptar esa tecnología a sus propósitos. Los comercios minoristas, por ejemplo, tienen puestas todas sus esperanzas en eso que se denomina realidad aumentada, que enriquece lo que podemos ver en el espacio de la tienda con información adicional sobre los productos a la venta. Es como una versión muy mejorada de las gafas de Google y quizá haga destacar los tres productos de un comercio que mejor encajen con nuestras preferencias, y nos iremos enterando de ellos a medida que vayamos mirando por la tienda. Para lo que aquí nos interesa, no resulta tan importante ser capaces de predecir qué solución técnica será la que nos ofrezca la información más rica, ni en qué forma, como lo es que nos demos cuenta de que la solución no va a depender de la actual infraestructura basada en el dinero y en el precio, construida por los bancos y otras instituciones financieras.

Este viraje que nos aleja del dinero supone un cambio descomunal: separar el hecho de pagar de la provisión de (mucha) información. Los mercados con base monetaria atribuían al dinero un papel protagonista en la economía porque este era fundamental en cada uno de los pasos de una transacción comercial, desde la búsqueda e identificación del posible compañero para la operación hasta el momento de llevarla a término.

Los bancos y otros intermediarios financieros actuaban como los proveedores y facilitadores de un sistema tan fundamental y crucial para el mercado, que el dinero se convirtió prácticamente en sinónimo del sistema de mercado. Y comenzó a extenderse por todo el sector. A la industria financiera le parecía bien ser percibida como contenedora de la riqueza y como fuente de la información clave. Y no era una visión errada. Los bancos eran conductores de mucha de la información que, relacionada con el precio, fluía a través del mercado. Y como los bancos se encargaban de analizar esa

información, podían asistir a sus clientes en la toma de decisiones. Esto no daba resultados perfectos (ni de lejos, de hecho). Sin embargo, en virtud de ese acceso a la información que tenían los bancos, fiarse de sus recomendaciones solía ser mejor que decidir desde la ignorancia (al menos hasta la siguiente crisis financiera).

Lo mejor es enemigo de lo bueno. Recurrir a los flujos ricos en información para tomar decisiones es mejor que depender únicamente del dinero. A medida que la economía pasa a estar basada en los mercados ricos en datos (y, por tanto, más eficientes), la mayor parte de la información que estos mercados necesitan ya no pasará por los bancos. Los bancos seguirán encargándose de que una transacción se lleve a término mediante la transferencia y el almacenamiento del valor, e incluso es posible que contribuyan modestamente al flujo general de información. Pero el centro de gravedad de esa información se está alejando del dinero, y por lo tanto también de los bancos.

En tanto que proveedores de servicios de pago, la de los bancos será básicamente una prestación de servicios básicos y se verán obligados a pugnar con una serie de nuevos competidores muy bien preparados, a los que no les lastra una infraestructura heredada. Es como dejar escapar mucho aire de tu balsa salvavidas en una tormenta: puede que permanezcas a flote, pero con un medio de supervivencia tan perjudicado es mucho más difícil llegar a cualquier sitio, no digamos ya al destino que te has fijado.

Puede ser que la tormenta se calme un poco con el paquete regulatorio que han de acatar todos los actores del sector de los servicios financieros. Tal cumplimiento no solo resulta gravoso, sino que, además, en cierto modo protege a esos actores de la competencia, mientras que los nuevos competidores se las ven y se las desean para no transgredirlo. Así y todo, y quizá contra lo que cabría pensar en un primer momento, tales regulaciones tal vez contribuyan a acelerar la reconfiguración del sector bancario. Aunque a las *start-ups* digitales gran parte de la legislación que afecta al sector

bancario les resulta compleja y difícil de acatar, los legisladores están empezando a entender la dimensión informativa de la banca y a comprender el poder que hoy acumulan los bancos, por su papel como conductores de la información. Con acierto, asumen que esa gestión de la información podría traducirse en ineficiencias transaccionales, y hay en marcha una tendencia a prevenir esa posibilidad. En la Unión Europea, por ejemplo, la nueva Directiva sobre Servicios de Pago, en vigor desde 2018, establece que todos los bancos deberán ofrecer los datos que tienen de sus clientes, si estos así lo solicitaran, a entidades de la competencia y a terceras partes.[155] El objetivo es facilitarles a los clientes el cambio de banco (de forma muy parecida a cómo la obligación de ofrecer la portabilidad de los números de móvil simplificó la tarea de cambiar de compañía), así como crear un nuevo mercado de intermediarios de información financiera. Al tener acceso a abundantes datos bancarios, estas empresas pueden asistir a sus clientes en la toma de decisiones. Es otro ejemplo más de cómo se está desenmarañando la banca tradicional (que en la actualidad se está mercantilizando), y de la generación de valor en base a la presencia de información rica y exhaustiva. Curiosamente al menos los legisladores europeos parecen ser de la opinión de que tal innovación con respecto a la información financiera será capitaneada por los nuevos actores y no por los bancos tradicionales.

A los demás intermediarios financieros tradicionales, sobre todo a los que están más centrados en atribuir un papel informativo al dinero y a la banca, les va a ir peor incluso que a los bancos. No tienen ninguna función de pago sobre la que apoyarse, ninguna balsa a la que aferrarse. Pensemos en el bróker que trabaja por su cuenta y en el agente de seguros de toda la vida, por ejemplo; puede ser que se ahoguen en ese mar de información liberado por los mercados reconfigurados.

La caída del dinero como principal transmisor de información también dará pie a un declive para el capital. En nuestro sistema financiero, el capital financiero es fundamental por lo flexible que resulta como factor de

producción: cuando hace falta, se puede intercambiar con facilidad por un recurso que nos resulte necesario, y viceversa, permitiendo así una eficiente utilización de recursos.

Pero el capital también transmite información. Le emite al mundo la señal que indica que una empresa tiene a su disposición un activo que se puede intercambiar por otros factores de producción. Implica libertad de elección, así como poder relativo. La inversión externa aumenta la flexibilidad de una empresa, y además transmite información ulterior (sobre el grado de acierto de la compañía y sobre la confianza que un inversor tiene puesta en ella).

A veces el carácter informativo de una inversión externa puede resultar más valioso que la entrada de capital propiamente dicha. Cuando una firma de capital riesgo como Sequoia Capital invierte en una *start-up* de Silicon Valley, es como si se concediera un título nobiliario en la Inglaterra del siglo XIX: el nombre del receptor pasa a estar inmediatamente reconocido y de resultas suele verse aumentado su valor de mercado.

A medida que los mercados adoptan flujos diversos de información, estas dos funciones del capital –la informativa y la de contener y generar valor– dejan de estar necesariamente interconectadas. Más bien pasarán a ir separadas con mayor frecuencia. La clave aquí no consiste en afirmar que en el futuro el capital no jugará papel alguno. En su función como contenedor de valor, el capital seguirá siendo útil en nuestra economía, pero ya no será el único actor con información presente en el juego.

Cuando separamos las dos funciones del capital, advertimos que su importancia relativa depende del contexto. Por ejemplo, en determinados momentos una empresa puede necesitar una entrada de capital, pero en otras situaciones lo que puede hacer falta es ofrecerle al mercado la señal de que un experto muy respetado cree en el negocio. Sin lugar a dudas, no todas las señales son igual de fiables. Hablar sale barato y una recomendación no vale nada si nadie cree en ella, sobre todo si la comparamos con un apoyo sustentado por un cheque bien codiciado y cuantioso. Por el contrario, una

señal fiable acarrea un coste que disuade a posibles malversadores. El dinero no siempre constituye una señal fiable, ni es la única posible. Por ejemplo, cuando el dinero abunda, el valor informativo de esa señal se ve notablemente reducido. Tal y como ha defendido el profesor del MIT Sandy Pentland, hay una amplia variedad de señales –entre ellas las generadas por la información de la web o de las redes sociales– que puede resultar fiable.[156]

El nuevo mercado no va a tener problemas a la hora de asimilar y emitir tales señales, y a quienes participen de él no les va a costar integrarlas en su toma de decisiones asistida informáticamente (naturalmente, esto no garantiza que siempre se vayan a elegir opciones perfectas, solo que en esas elecciones se refleja toda la información relativa a las preferencias que había disponible). Esto es especialmente importante cuando abunda el dinero y las oportunidades de inversión son limitadas. En ese contexto, la inversión de capital ya no es en sí misma una señal fuerte de apoyo, ha perdido una parte de su valor informativo. Pensemos, por ejemplo, en una firma de capital riesgo que, en una época de abundante disponibilidad de capital, no es capaz de invertir en las *start-ups* que le gustan, quizá por un exceso de inversores que opten a la rueda de inversiones. Puede que esa firma decida invertir en otra parte, pero esa otra inversión no será una señal de que se ha decantado por la mejor opción, solamente indica que era la que estaba a su disposición.

Tal vez un mundo con abundancia de capital nos parezca algo irreal, pero últimamente se ha vuelto a hablar de la posibilidad de una situación así en torno a las actividades a nivel mundial de las firmas de capital riesgo, ya que el volumen de operaciones no ha dejado de crecer y alcanza niveles desconocidos desde la burbuja de las *puntocom* del año 2000. En general, hay cada vez más dinero disponible para las inversiones de capital a medida que los inversores tratan de identificar las oportunidades que ofrezcan un buen retorno, mayor que los bajísimos tipos de interés que hoy ofrecen los mecanismos de inversión tradicionales o convencionales. Atraer capital, sobre todo para las *start-ups* posicionadas en el lugar correcto, es mucho más

fácil hoy que hace unas décadas. El CEO de una *start-up* de Silicon Valley ha llegado a asegurar que su empresa, sin tener ninguna necesidad urgente, recaudó dinero por la simple razón de que podía hacerlo.[157] Al mismo tiempo, hay menos opciones de inversión en los mercados bursátiles convencionales. En Estados Unidos, el número de empresas listadas en bolsa ha caído de más de nueve mil a finales de los años noventa a menos de seis mil en 2016.[158]

Si hay mucho dinero pero menos empresas que lo estén necesitando, la oferta excede a la demanda en los mercados del capital, y esto significa que el retorno de las inversiones está cayendo en picado. La situación se traduce en el fin del capitalismo financiero tal y como lo conocemos (esa asociación mental de mercados operativos y un ingente retorno para los inversores). Además, es poco probable que los días felices del capitalismo financiero regresen jamás: a medida que los mercados se convierten en mercados ricos en datos, hay menos necesidad de emplear el dinero para emitir señales. La economía puede ir bien, pero el capitalismo financiero no prosperará con ella, precisamente por el paso de los mercados con base monetaria a los mercados basados en datos. A medida que la economía de mercado progrese con la ayuda de los datos, puede incluso que dejemos de usar la etiqueta "capitalista", en el sentido que se le da al aludir al poder concentrado entre quienes acumulan el dinero. De manera quizá algo irónica, a medida que los mercados basados en datos van reduciendo la importancia del dinero, van demostrando que el que estaba equivocado era Karl Marx, no Adam Smith.

En resumen, los datos le arrebatan el protagonismo al dinero, y los encargados de pagar la cuenta serán los inversores. Esto quiere decir que les van a venir mal dadas a los inversores en general, pero sobre todo a los que ahorraron e invirtieron pensando en tener unos ingresos mensuales regulares durante su jubilación. Estas personas fueron acumulando un dinero que conservaba su papel fundamental y ahora afrontan un inesperado déficit financiero. Esto puede llevar al descontento generalizado entre quienes fueron ahorrando con diligencia todos los meses de su vida; se sentirán

estafados y pueden llegar a ver frustrado su sueño de un cómodo retiro. Estos cambios también suponen todo un aprieto para los encargados de hacer políticas públicas, porque, tal y como hemos aprendido con anteriores fenómenos disruptivos provocados por innovaciones ya ocurridas, no hay alternativa a los dolorosos ajustes que nos esperan. Tampoco hay una evidente solución legislativa que proteja esa premisa fundamental de la planificación económica que establece que nos conviene ir ahorrando para la jubilación durante toda nuestra vida laboral.

Si hay algún tipo de consuelo que extraer de todo esto, este radica en que, aunque los mercados ricos en datos le provoquen una tremenda conmoción al sistema –incluida la desaparición de billones de dólares conforme vaya cayendo el retorno y las inversiones pierdan su valor–, esta conmoción probablemente sea una sola, no un fenómeno recurrente. Toda vez que se devalúe el capital y, en consecuencia, adaptemos nuestras expectativas de retorno, el valor del capital seguramente se estabilice en lugar de seguir cayendo. Por supuesto, esto no es alivio para los inversores de hoy, sobre todo para aquellos a los que les queda más o menos una década para jubilarse y pasar a depender completamente del retorno estable sobre capital. Estos inversores tal vez acaben siendo la generación más duramente golpeada por las desmedidas promesas y el abrupto final del capitalismo.

A la larga, sin embargo, los mercados ricos en datos ayudarán a los inversores a identificar mejor las oportunidades que encajan con sus preferencias, y se verán menos afectados por los sesgos humanos. Surgirán de golpe nuevos intermediarios para cubrir la demanda, que emplearán sofisticadas herramientas de emparejamiento y sistemas de aprendizaje automático para analizar los flujos de información y traducirlos en un mejor asesoramiento basado en datos. Seguiremos necesitando que nos asesoren en materia financiera, pero esa ayuda seguramente nos la preste una máquina y no un ser humano. Como se trata, más que nada, de un programa informático que opera con datos, ese asesor financiero digital trabajará en nuestros

dispositivos informáticos personales (incluidos nuestros *smartphones*), no en una oficina. Esta realidad nos brinda la oportunidad de un nivel de privacidad sin precedentes, si es que nos interesa: podemos darle a un sistema de aprendizaje automático acceso a nuestros datos personales (entre ellos nuestro historial de inversiones) para que este pueda destilar nuestras preferencias de inversión y hallar las opciones idóneas sin necesidad de que compartamos con nadie ninguna información sobre el proceso.

También será posible lo contrario. Podemos permitirle al sistema que use nuestros datos para otros propósitos –como, por ejemplo, para entrenarse, o para hacer predicciones generales de mercado–, a cambio de una reducción de la cuota que pagamos por él. Emplear un sistema de aprendizaje automático también es más barato que depender de un asesor de carne y hueso y, al menos en teoría, el primero podrá configurarse para garantizar que no se añadan cargos adicionales que puedan afectar a la tarea de obtener el mejor asesoramiento posible (como, por ejemplo, cuando un asesor recibe un porcentaje de cada transacción, lo cual genera un incentivo a que se recomienden transacciones innecesarias). Además, como estos sistemas se pueden diseñar para satisfacer cualquier tipo de requisito, es más probable que se descompongan los paquetes de servicios que en la actualidad van juntos (pensemos en ese asesor en inversiones que se encarga también de ejecutar la transacción). Estos sistemas abrirán el espacio a un ecosistema de asesoramiento financiero en el que distintos proveedores ofrezcan servicios diferentes que incluso los inversores particulares podrán combinar con facilidad. Por último, dado que todos estos servicios trabajarán con datos exhaustivos, por lógica pondrán también a nuestra disposición datos sobre sí mismos, para que los inversores podamos elegir trabajar con el intermediario más apropiado. El mercado del asesoramiento en inversiones, como en general el futuro mercado en inversiones, será concienzudamente rico en datos. Es posible que los inversores lamenten el final de la vieja etapa del cuantioso retorno sobre inversiones, pero tendrán mucho que ganar en los

mercados ricos en datos, en tanto que estos habrán mejorado las opciones de negocio.

Para los bancos y los intermediarios financieros convencionales, por otra parte, la reducción del cometido del dinero supone un reto complejo. Hasta ahora han reaccionado siguiendo dos estrategias: la primera se centra en reducir costes, fundamentalmente mediante la automatización; la segunda se centra en reinventarse y convertirse en intermediarios informativos de los mercados ricos en datos.

Se empieza a rebajar los costes pasando de una infraestructura física a una más digital. Conforme aumentan los clientes de la banca *online* que acceden a sus entidades a través de dispositivos móviles, los bancos van dejando de necesitar una red tan extensa de sucursales y tantos dependientes o cajeros. Después vienen las operaciones para reducir los costes por transacción, ya sea por gestión de inversiones, préstamos o pagos. Tal como demostró la firma de brókeres de descuento Charles Schwab en los años setenta y ochenta del siglo pasado, si los costes por transacción son lo suficientemente bajos, se puede seguir ganando dinero aplicando cuotas reducidas.

Sin embargo, en el siglo XXI los bancos no compiten con negocios como el de Charles Schwab. En su lugar, han de vérselas con una nueva generación de *start-ups* que emplean incansablemente la tecnología digital para extraer información valiosa del conjunto de datos y ofrecer servicios a precios por los suelos. Aplicando a los mercados bursátiles convencionales la misma tecnología de la negociación por alta frecuencia, la empresa de Silicon Valley Robinhood Markets ofrece a sus más de un millón de clientes la oportunidad de comprar y vender acciones de los mercados de valores estadounidenses sin pagar comisiones. Esto es posible por lo reducido del coste actual de la operación electrónica. Al ahorrarse cualquier infraestructura física que le suponga un coste (como un local abierto al público o un gran departamento de soporte técnico), los ingresos de Robinhood Markets pueden proceder del

interés generado por los fondos depositados y aún no invertidos. Incluso después de haber reducido gastos, a los bancos les va a costar competir contra servicios gratuitos.

Hay en marcha un desarrollo parecido en el campo de los servicios de pago. Aquí, los actores digitales como PayPal, Apple Pay y la china Wechat, contando con la ayuda de *start-ups* de pago móvil como Stripe y Square, se están merendando a los bancos. Además, todos obtienen de paso valiosos datos relacionados con las transacciones antes de pasarles a los bancos la mínima cantidad de información necesaria para realizar la transferencia en sí. En el negocio de los servicios de pago estamos viendo cómo se repite la evolución de la telefonía móvil: los operadores de telecomunicaciones podían ver todos los datos de sus clientes, pero no hacían casi nada con ellos. Hoy son meros conductores que ya no pueden (o a los que ya no se les permite) asomarse al tráfico, y todo ese valor generado por el tráfico de datos lo recaudan otros.

Algunas *fintechs*, como Coconut en el Reino Unido o Holvi en Finlandia, no se basan en la reducción de las cuotas sino en incorporar servicios adicionales innovadores. Se dirigen a nichos de mercado (pequeños negocios en el caso de Holvi, autónomos en el caso de Coconut) ofreciéndoles un paquete de servicios de cuentas bancarias y de pago altamente personalizadas. Por ejemplo, Coconut brinda a sus clientes la posibilidad de, en el momento de recibir o efectuar un pago, (re)calcular al instante los impuestos que se aplicarán y apartar el dinero correspondiente para abonarlo cuando toque. Los servicios de Holvi incluyen servicios integrados gratuitos de facturación y contabilidad.

Algunos bancos han querido llevar mucho más lejos la reducción de gastos y la automatización asociándose a –o invirtiendo en– empresas que trabajan con sistemas de pago alternativos. En los círculos financieros, la criptomoneda *bitcoin* (así como *blockchain*, la tecnología que la sustenta) no solo ha causado temor, sino que también ha infundido la esperanza de que

quizá la banca pueda salvarse, aunque la manera no esté muy clara. Tal vez los bancos que abogan por tecnologías radicalmente descentralizadoras para transferir y depositar valor, como por ejemplo la de *blockchain*, no sean aún del todo conscientes de que estas tecnologías no tienen ninguna necesidad de los servicios centralizados que ellos ofrecen.

En términos generales, reducir gastos puede parecer una opción inteligente, pero es una acción para la que la banca está tan atada de manos por su estructura organizativa e interna como cualquier otro tipo de empresa, y los bancos están empezando a darse cuenta. Tal vez reducir costes ayude al sector a corto plazo, pero a la larga puede acabar siendo tan poco útil como haber cambiado la disposición de las tumbonas de cubierta del Titanic.

Reaccionar a lo ocurrido con el coste del dinero implica ignorar el ocaso de su faceta informativa. A medida que los mercados se convierten en mercados ricos en datos, va dejando de hacer falta el dinero para facilitar la mayor parte del flujo de información. No hay moneda digital capaz de alterar esa realidad fundamental, ni siquiera la más avanzada tecnología *blockchain*.[159] Básicamente, lo que ocurre es que estas son soluciones para otro tipo de problemas.

Así y todo, incluso como medio de intercambio, puede que el dinero deje de tener un monopolio absoluto. Si los mercados se llenan de datos con información que facilite las transacciones, esa información en sí misma se carga de valor. Cada vez que se use, brinda conocimiento útil y engrasa la maquinaria del mercado. Ese tipo de información comercial se convierte en un valioso recurso que resulta de utilidad no solo para un individuo en concreto que participe en el mercado, sino para el mercado en su conjunto.

Mientras se apliquen de una manera lo suficientemente generalizada y su valor sea lo suficientemente alto como para que una fracción lo suficientemente alta de participantes del mercado quiera usarlos, y mientras el coste del intercambio sea lo suficientemente bajo, puede ser que en el futuro veamos que las transacciones se pagan con datos y no con dinero. En

cierto sentido, esto ya lo hacemos a diario: cuando utilizamos el motor de búsqueda de Google o entramos en Facebook, aceptamos ver anuncios que funcionan como el pago por los datos personales que recaban sobre nosotros. De hecho, Google y Facebook no serían lo que son sin los miles de millones de usuarios que ofrecen sus datos personales para pagar por los servicios que estas compañías ofrecen. De forma parecida, en cada vez un mayor número de casos, las empresas contratan servicios externos que les analizan los datos, y pagan por estos servicios fundamentalmente con datos, permitiéndoles volver a utilizarlos para otros propósitos.

No se trata del fin del dinero. Los datos tienen una importante desventaja como medio de intercambio: de forma muy parecida a lo que ocurría con las sacas de arena y las monedas de oro –pero a diferencia del papel moneda–, los datos tienen valor en sí mismos, lo cual complica su papel como engrasador de la maquinaria de intercambios del mercado. Así pues, el dinero seguirá jugando un papel importante facilitando esos intercambios (y los bancos centrales tendrán que seguir controlando su abastecimiento).

Estos cambios en el papel desempeñado por el dinero no van a suceder de la noche a la mañana, pero al mismo tiempo queda demostrado que sus funciones no informativas tampoco están necesariamente a salvo de cualquier fenómeno disruptivo. Si en general va disminuyendo la importancia del dinero, las estrategias que se centren sobre todo en la reducción de costes pero sigan dependiendo de él como principal lubricante comercial tal vez funcionen a corto y medio plazo, si bien a la larga serán de menor utilidad.

Un número creciente de bancos y otros intermediarios financieros están recurriendo a una estrategia muy distinta, con idea de reinventarse y convertirse en intermediarios expertos en datos. Incluso se están asociando con empresas recién llegadas al sector de los servicios financieros, preparándose para un mundo posdinero.

Hay cierta lógica en el hecho de que sean los bancos los que están dotando

de capital a las *fintechs*, empresas que utilizan la tecnología de tratamiento de datos para ofrecer servicios financieros, muchas de las cuales pretenden arrebatarles a los bancos su posición preponderante en el mercado. La apuesta de los bancos es la siguiente: si eres víctima de un fenómeno disruptivo, al menos deberías ser propietario de una parte de las empresas que te van a quitar tu fracción del negocio. Solo en 2015, las *fintechs* atrajeron inversiones por valor de más de diecinueve mil millones de dólares en todo el mundo.[160] Algunos expertos han descrito esta frenética actividad como una "burbuja de las *fintech*".[161] Si bien una parte de las *fintech* se dedica a los servicios de pago, muchas de ellas se dedican de lleno a la innovación disruptiva en dos áreas que analizaremos brevemente: los préstamos y la planificación de inversiones.

Durante décadas, los préstamos de dinero han pasado de ser un asunto de confianza personal –pensemos en una oficina bancaria inserta en una determinada comunidad, y en su director decidiendo si le concede a alguien una hipoteca– a uno de decisiones basadas en una única estadística: la puntuación de crédito de esa persona. Puede que el hecho de reducir a un número la estimación de la confianza parezca simplificarles a los bancos la labor de elegir a sus prestatarios. Pero, como sabemos, la realidad resulta más aleccionadora. Las puntuaciones de crédito convencionales se basan en gran medida en anteriores transacciones crediticias y acusan la limitación de datos disponibles. Cuando hay pocos datos y estos importan mucho, los errores que contengan se verán amplificados, y una puntuación de crédito imprecisa podría sobredimensionar o restarle más importancia de la cuenta a un problema. Es una manera ridículamente fría de juzgar la capacidad y la voluntad de una persona de devolver un crédito.

Para ponerle remedio a esto, ha surgido un nuevo ecosistema de proveedores de préstamos que no solo absorbe sino que también brinda muchísima información. Por ejemplo, SoFi, una *start-up fintech* que en un principio se dedicaba a los créditos para estudiantes, tiene en cuenta muchos puntos de

medición de datos a la hora de elaborar sus cálculos para establecer si concede o no un crédito, lo cual le permite ofrecer tipos de interés bajos a personas con un limitado historial crediticio; la empresa Kabbage ofrece un servicio parecido a pequeños negocios. Pasar de las puntuaciones de crédito convencionales a un modelo de evaluación de riesgo que analiza numerosos y diversos puntos de medición de datos es como pasar de los mercados con base monetaria a los mercados ricos en datos: en ambos casos, dejamos atrás la idea de condensar las complejidades y procedemos a utilizar la tecnología y la automatización como guías para tomar decisiones basadas en series de datos ricos y exhaustivos, procedentes de diversas fuentes. Esto se traduce en una mejora en las evaluaciones del riesgo de impago, lo cual permite a SoFi ofrecerles a muchos de sus clientes créditos a intereses más bajos que los de las entidades de crédito tradicionales.

El modelo de SoFi ha tenido un éxito rotundo: a fecha de 2017, la empresa ya ha concedido créditos por valor de más de dieciséis mil millones de dólares, ahorrándoles a sus clientes, según afirma la propia compañía, en torno a 1.450 millones de dólares en intereses.[162] Otro nuevo actor, Upstart, es una *fintech* que emplea datos educativos junto a puntuaciones de crédito tradicionales para evaluar el riesgo crediticio y hacerse con el segmento más riesgoso del mercado del crédito. También hay *fintechs* como Avant o ZestFinance (fundada por el antiguo CIO de Google, Douglas Merrill), que plantan cara a los créditos abusivos que dejan sin dinero a sus prestatarios el día que cobran. Empleando sistemas de aprendizaje automático y analizando una gran cantidad de puntos de medición de datos por cada solicitante de crédito, estas entidades aseguran poder calcular el riesgo mucho mejor que los bancos tradicionales y, por tanto, pueden ofrecerles préstamos a personas que, sin ellas, estarían a merced de la industria del crédito fácil y abusivo. En 2016, el gigante digital chino Baidu invirtió en ZestFinance para introducir en su país el negocio de la puntuación de crédito rica en datos.[163]

Hay *fintechs* que también están generando disrupción en el campo de la

gestión de inversiones tradicional. Por ejemplo, Share lleva un tiempo intentando descomponer la acción como la mínima unidad de inversión posible, permitiendo a sus clientes adquirir fracciones de acciones. De ese modo, los consumidores pueden invertir pequeñas cantidades de dinero con arreglo a una determinada estrategia de inversión. Es un poco como tomar canciones sueltas de los álbumes completos.

Muchas *fintechs* afirman tener herramientas mucho más avanzadas de emparejamiento y extracción de preferencias que las empresas tradicionales de asesoría financiera. El reclamo de Betterment, por ejemplo, es su capacidad para identificar pérdidas de capital, con la que brindan a sus clientes la oportunidad de rebajar sus impuestos. Otro competidor, SigFig, recaba y analiza datos relacionados con las inversiones que sus usuarios hacen a través de brókeres e identifica fondos alternativos con perfiles de riesgo similares, para ofrecerles más opciones. También calcula cuánto pagan los inversores a esos brókeres en comisiones (y cuánto se podrían ahorrar si cambiaran).

Las *fintechs* han alumbrado un nuevo nicho de mercado de plataformas ricas en datos, tales como ZuluTrade y eToro, que ofrecen a los consumidores la posibilidad de seleccionar o copiar la actividad de miles de inversores. La idea detrás de estas plataformas es la de permitirles a sus usuarios que aprendan con e imiten a otros inversores con los que compartan preferencias. El negocio de estas plataformas consiste en cobrarse una parte de las transacciones que motivan. Otras webs, como PeepTrade, ofrecen a los clientes la posibilidad de "fisgar" (en inglés, *peep*) en la información relativa a decisiones tomadas por inversores de éxito, a cambio de llevarse una parte de cada operación que "siga las pautas" de la estrategia de uno de esos grandes inversores.

Las finanzas y las inversiones se aúnan en las *fintechs* que ofrecen préstamos por P2P. En estas plataformas, los consumidores les prestan dinero a otros clientes (o, en el caso de plataformas como Funding Circle, a

pequeños negocios) y la plataforma se encarga de facilitar los emparejamientos de cara al préstamo, aunque a veces el proceso de emparejamiento sigue siendo bastante poco sofisticado. Zopa, una de las pioneras en préstamos por P2P, ha llevado a cabo con éxito gestiones por un total de dos mil millones de dólares en financiación, pero la idea ha despegado con verdadera fruición en China, por el sistema bancario tan burocrático de aquel país. Allí se han lanzado miles de plataformas y la de mayor éxito, Lufax, ya ha eclipsado a Zopa en volumen total de financiación. Se estima que el mercado completo de préstamos por P2P en China ha sobrepasado los cien mil millones de dólares en 2016.[164] Kickstarter y sus competidores, como por ejemplo Indiegogo, ofrecen un servicio relacionado. Kickstarter se ha encargado de ayudar a *start-ups* a generar ventas directas, y ha mediado en una acumulación de ingresos por valor de tres mil millones de dólares; uno de cada tres de los proyectos que apoya se acaba financiando con éxito (y solo el 15% de los proyectos financiados terminan fracasando). Hace poco, Kickstarter se ha asociado con la web de *crowdfunding* de capital MicroVentures para ofrecerles a los patrocinadores la oportunidad de comprar patrimonio en pequeños negocios. Lo interesante es que Kickstarter construyó una plataforma para que las *start-ups* fueran más allá de una operación de compra o de financiación y ofrecieran información continua a sus patrocinadores, muy en la línea de los primeros mercados ricos en datos, para brindarles mucha información de cara a la toma de decisiones y también para seguir manteniéndoles al corriente más adelante.

Como las empresas en general, las *fintechs* están afrontando de diferentes maneras las posibilidades que brindan la tecnología digital y la riqueza en datos. Algunas, como las que ofrecen transferencias a bajo coste, son versiones baratas de servicios que ya existen; básicamente apuestan por el pasado y esperan sacar tajada de la tormenta perfecta que aqueja al sector financiero, sorteando las olas con mayor agilidad. Otras se dedican de pleno a trabajar con flujos ricos en datos. Betterment y SigFig, junto a una serie de

empresas de préstamo por P2P, pertenecen a esta categoría: emparejan datos exhaustivos con las preferencias de los usuarios mediante algoritmos que identifican al compañero de transacción idóneo. Las *fintechs* de este tipo –y quizá también los bancos que se asocien a ellas– pretenden posicionarse a largo plazo como intermediarios informativos con capacidades que exceden a las del dinero y el precio.

En tanto que desplazan el foco desde el dinero a la riqueza de datos, estos negocios no solo socavan la fe en el poder del dinero y de la banca; las *fintechs* también recurren a los mercados para llevar a cabo tareas de las que en otra época se encargaban los bancos. Esto no hace sino ahondar en ese viraje económico que hemos estado describiendo en el presente libro: de las empresas a los mercados.

Hasta ahora, los resultados de esa combinación de fuerzas entre bancos y *fintechs* han sido diversos. Eso sin duda se debe en parte a que aún estamos en los albores de ese proceso en virtud del cual nos alejamos de la preponderancia del dinero y, por tanto, sigue habiendo mucha incertidumbre, mucho ensayo y error, antes de que emerjan modelos de negocio que tengan garantizado el éxito. Es un poco como el comercio electrónico a mitad de los años noventa, antes de que explotara la burbuja de las *puntocom*. Pero quizá el reto también sea más profundo y más cultural. Aunque en teoría los bancos deberían estar muy cómodos trabajando con grandes cantidades de datos –pues llevan recabando una amplia variedad de ellos durante muchas décadas, y operando con enormes bases de datos con información detallada sobre sus clientes–, lo cierto es que no han hecho gran cosa con todos esos datos que tienen. En este sentido son ricos en datos, pero pobres en visión.

Puede que esto sea un remanente de tiempos pasados, de cuando analizar datos era complicado y caro. Y, al fin y al cabo, los bancos no dejan de ser empresas tradicionales. Su ética suele implicar más la idea de conservar que la de arriesgar, y esa ética se ve reflejada en sus trabajadores. Quizá también se estén viendo reflejadas las preferencias de sus clientes; puede ser que los

clientes no se fíen tanto de los bancos como para permitirles usar esa cantidad ingente de datos personales que han ido recabando para crear nuevos productos y servicios. Sin embargo, probablemente también sea algo estructural: si una organización se ha venido dedicando a contribuir a que el dinero lubricara la economía, le va a costar pensar más allá de lo que la ha llevado al éxito. En la misma medida en que la fijación con el dinero ha convertido a los bancos y a los intermediarios financieros relacionados con ellos en las instituciones predominantes del capitalismo financiero, ahora también les limita la capacidad de imaginación y les previene de asimilar la idea de un futuro rico en datos.

Un ejemplo a la contra nos sugiere que tampoco tiene por qué ser así.[165] En los primeros tiempos de la banca de inversión, hace más de un siglo, este tipo de bancos eran pequeñas sociedades que ayudaban a las empresas a encontrar inversores externos. También ayudaban a grandes clientes particulares o institucionales a identificar los mejores proyectos en los que invertir. Eran agentes emparejadores y su éxito radicaba en su acceso a información privilegiada. Mantenían relaciones a largo plazo con sus clientes y si tenían éxito era gracias al conocimiento tácito y al alcance de las redes de sus socios. La necesidad de conservar una buena reputación los obligaba a hacer negocios honestos y a asegurar la confidencialidad de la valiosa información a la que tenían acceso. Básicamente, eran intermediarios ricos en datos de la era analógica.

Con el tiempo, y a mayor ritmo a partir de los años sesenta del pasado siglo, el sector cambió, en parte porque los grandes bancos empezaron a competir con los bancos de inversión tradicionales. Estos nuevos actores carecían de redes de información privilegiada, pero contaban con un volumen y un enfoque mucho más directo hacia la generación de ingresos. Una serie de bancos de inversión reaccionaron reconvirtiéndose en instituciones basadas en el dinero y ya no tanto en la información: lo hicieron poniendo fin a sus sociedades de negocios y listando acciones, fusionándose y aumentando

espectacularmente su volumen e incrementando el retorno de forma dramática. Se convirtieron en instituciones bancarias con un alto nivel de beneficios. Cuando estalló la crisis de las hipotecas *subprime* en 2007, tres de los mayores bancos de inversión del mundo –Bear Stearns, Lehman Brothers y Merrill Lynch– quebraron y muchos otros se fusionaron con bancos tradicionales, reconfigurando profundamente el sector.

Sin embargo, unos pocos bancos de inversión se habían resistido a ese tránsito hacia el dinero. Habían seguido siendo intermediarios informativos y les había ido bien. Les siguieron otros, y hoy un número creciente de escogidas firmas especializadas echa mano de las últimas tecnologías digitales, colabora con grandes empresas de análisis de datos como Contix y Kensho y recurre a sistemas de aprendizaje automático para hacer lo mismo que la banca de inversión hacía al principio: ofrecer a quienes participan del mercado información rica en conocimiento diferenciador en torno a las mejores opciones transaccionales de inversión.

Este ejemplo tal vez sirva para reflejar tanto las oportunidades como los peligros de las reconversiones. Puede que nuestro optimismo se nuble ante el hecho de que bancos y otras entidades preeminentes del capitalismo financiero, estando tan centrados en el dinero, puedan convertirse en innovadoras *start-ups*. Pero también podemos entender este caso como una metáfora del ascenso y posterior caída de los mercados con base monetaria, y del triunfo de los intermediarios que trabajan con información sobre los que trabajan con dinero. Apuntamos que esto es algo que puede suceder en todo el sector de servicios financieros a medida que el capitalismo financiero pase a ser reemplazado por el capitalismo basado en datos. El capitalista de riesgo Albert Wenger, cuya empresa ha invertido en muchas *start-ups* de éxito –entre ellas Kickstarter y SigFig–, compara el destino de la banca tradicional en la era de la riqueza en datos con otra imagen en la que una tormenta se cierne sobre un barco: un "galeón español cargado de oro saqueado, hundiéndose en una tormenta".[166] Ese barco tiene acceso a todo el capital,

pero carece de la visión que, basándose en los datos, le permitiría esquivar el temporal.

---

[144] "NOAA Meteorologist Bob Case, the Man Who Named the Perfect Storm", NOAA *News*, 16 de junio de 2000. Disponible en https://www.servprocambridgebelmont.com/blog/post/50389/storm/noaa-meteorologist-bob-case-the-man-who-named-the-perfect-storm [consultado el 12/04/2019].

[145] National Climatic Data Center, "'Perfect Storm' Damage Summary", octubre de 1991. Disponible en ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/extremeevents/specialreports/perfect-storm.pdf [consultado el 12/04/2019].

[146] ALTMAN, Roger C., "The Great Crash, 2008: A Geopolitical Setback for the West", *Foreign Affairs*, enero/febrero de 2009. Disponible en https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2009-01-01/great-crash-2008 [consultado el 12/04/2019].

[147] Banco de la Reserva Federal de Saint Louis, "Net Interest Margin for All U.S. Banks", actualizado el 17 de febrero de 2017. Disponible en https://fred.stlouisfed.org/series/USNIM [consultado el 12/04/2019].

[148] Banco de la Reserva Federal de Saint Louis, "Bank's Net Interest Margin for Euro Area", actualizado el 17 de agosto de 2016. Disponible en https://fred.stlouisfed.org/series/DDEI01EZA156NWDB [consultado el 12/04/2019].

[149] DOMBRET, Andreas, GÜNDÜZ, Yalin y ROCHOLL, Jörg, "Will German Banks Earn Their Cost of Capital?" (2017), Trabajo para debate del Bundesbank n.º 01/2017. Disponible en https://ssrn.com/abstract=2910286 [consultado el 12/04/2019].

[150] US Bureau of Labor Statistics, "All Employees: Financial Activities: Commercial Banking (CEU5552211001)", tomado del FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis, 12 de abril de 2017. Disponible en https://fred.stlouisfed.org/series/CEU5552211001 [consultado el 12/04/2019].

[151] ROMEI, Valentina, "Why Europe's Banks Will Never Be the Same Again", *Financial Times*, 8 de agosto de 2016. Disponible en https://www.ft.com/content/411f9a25-73db-320e-854f-61aa3032682e [consultado el 12/04/2019].

[152] SUESS, Oliver, y FORESTER, Jan-Henrik, "Commerzbank Plans Job Cuts in Biggest Overhaul Since Bailout", Bloomberg LP, 29 de septiembre de 2016. Disponible en https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-09-29/commerzbank-shares-climb-on-report-of-10-000-job-cuts-pending [consultado el 12/04/2019].

[153] ALLEN, Matthew, "One in 10 Swiss Private Banks Disappeared in 2015", SwissInfo, 25 de agosto de 2016. Disponible en http://www.swissinfo.ch/eng/split-fortunes_one-in-10-swiss-private-banks-disappeared-in-2015/42398770 [consultado el 12/04/2019].

[154] ARNOLD, Martin, "UniCredit boss wastes no time in tackling the bank's problems", *Financial Times*, 13 de diciembre de 2016. Disponible en https://www.ft.com/content/0ed769fc-c0a6-11e6-9bca-2b93a6856354 [consultado el 12/04/2019].

[155] Directiva (Unión Europea) 2015/2366 del Parlamento Europeo y de la Comisión del 25 de noviembre de 2015 sobre los servicios de pago en el mercado interno, OJ L 337, 23.12.2015, pp. 35-127, disponible en http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32015L2366 [consultado el 12/04/2019]; véase también "New European Rules will Open Retail Banking", *The Economist*, 23 de marzo de 2017, http://www.economist.com/news/leaders/21719476-dangers-privacy-and-security-are-outweighed-benefits-new-european-rules-will-open

[156] PENTLAND, Alex, *Honest Signals*, Cambridge, MIT Press, 2008.

[157] HOOK, Leslie, "Venture Capital Funding in Start-Ups Surges to $100bn for Quarter", *Financial Times*, 14 de octubre de 2015. Disponible en https://www.ft.com/content/e95f5c6e-7238-11e5-bdb1-e6e4767162cc [consultado el 12/04/2019].

[158] FARRELL, Maureen, "America's Roster of Public Companies Is Shrinking Before Our Eyes", *The Wall Street Journal*, 6 de enero de 2017. Disponible en https://www.wsj.com/articles/americas-roster-of-public-companies-is-shrinking-before-our-eyes-1483545879 [consultado el 12/04/2019].

[159] Para más información sobre *blockchain*, véase TAPSCOTT, Don y Alex, *The Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*, Nueva York, Portfolio/Penguin Books, 2016 [*La revolución blockchain: descubre cómo esta nueva tecnología transformará la economía global*, Juan Manuel Salmerón, tr., Barcelona, Deusto, 2017].

[160] MEOLA, Andrew, "The Fintech Report 2016: Financial Industry Trends and Investment", *Business Insider*, 14 de diciembre de 2016, disponible en https://www.businessinsider.de/the-fintech-report-2016-financial-industry-trends-and-investment-2016-12?r=US&IR=T;%20KPMG [consultado el 12/04/2019]; "The Pulse of Fintech Q3 2016: Global Analysis of Fintech Venture Funding", 13 de noviembre de 2016, disponible en https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2016/11/the-pulse-of-fintech-q3-report.pdf [consultado el 12/04/2019].

[161] HATAMI, Alessandro, "After the Fintech Bubble-the Winners and Losers", BankNXT, 15 de febrero de 2016. Disponible en http://banknxt.com/55760/fintech-bubble-winners-and-losers/ [consultado el 12/04/2019].

[162] Véase https://www.sofi.com [consultado el 12/04/2019].

[163] RUSSELL, Jon, "Baidu Invests in ZestFinance to Develop Search-Powered Credit Scoring for China", *TechCrunch*, 17 de julio de 2016. Disponible en https://techcrunch.com/2016/07/17/baidu-invests-in-zestfinance-to-develop-search-powered-credit-scoring-for-china/ [consultado el 12/04/2019].

[164] "In fintech China shows the way", *The Economist*, 25 de febrero de 2017.

[165] El siguiente relato de inversión bancaria está basado en el perspicaz estudio de MORRISON, Alan y WILHELM, William, *Investment Banking: Institutions, Politics, and Law*, Oxford, Oxford University Press, 2007, disponible también como artículo en MORRISON, Alan y WILHELM, William, "Investment Banking: Past, Present, and Future", *Journal of Applied Corporate Finance*, n.º 19, 2007, pp. 8-20.

[166] WENGER, Albert, *World After Capital*. Disponible en https://worldaftercapital.gitbooks.io/worldaftercapital/content/part-two/Capital.html [consultado el

12/04/2019].

VIII

EFECTOS DE RETROALIMENTACIÓN

*U*n Airbus 330 se elevaba majestuoso hacia el cielo vespertino de aquel 1 de junio de 2009, alejándose del aeropuerto internacional de Río de Janeiro. Los 216 pasajeros del vuelo de Air France 447 tenían ante sí un anodino viaje a París.

Los vuelos comerciales han conseguido unas asombrosas estadísticas de seguridad, en buena medida gracias al uso de potentes ordenadores y al trabajo de tripulaciones bien entrenadas. Ambos elementos forman un complejo sistema de retroalimentación. Los sistemas informáticos de vuelo procesan cantidades ingentes de datos recabados a través de docenas de sensores y mantienen el avión en ruta (la cual es, a su vez, un bucle de retroalimentación) y le permiten volar con seguridad, mientras los pilotos van monitorizando los ordenadores y examinando los profusos datos que se les presentan relativos a la posición, la trayectoria y la "salud" de la aeronave. Ambos sistemas se vigilan el uno al otro: los ordenadores pueden llegar a ignorar las órdenes de los pilotos cuando estas pondrían en peligro al aparato, y los pilotos pueden desconectar los sistemas informáticos de control de vuelo si les hace falta. Pero ninguna de las dos situaciones se da a menudo. De hecho, en el control que ejercen de los aviones y los ajustes que realizan para compensar las órdenes erradas de los seres humanos, los ordenadores han llegado a tal nivel que los fabricantes ya los incorporan de serie en todos los aparatos destinados a la aviación comercial. De resultas, los ordenadores son los que llevan el avión y los pilotos los van vigilando.

Así se desarrollaron las primeras horas del vuelo 447. Después, en medio de una oscuridad total y a medida que el avión se acercaba a una tormenta

eléctrica sobre el Atlántico, los sensores de velocidad del aire se bloquearon y dejaron de funcionar. Los ordenadores advirtieron el problema y se desconectaron parcialmente para dejar el asunto en manos de los pilotos. A partir de ese momento los aviadores podían pilotar la nave como hiciera falta, sin que los ordenadores pudieran ir emitiendo juicios que entraran en contradicción con sus criterios. Por razones poco claras, el copiloto decidió llevar el avión hacia arriba elevando el morro, aunque a este ya le faltaba poco para alcanzar su máxima altitud. Esta maniobra supuso una peligrosa desaceleración; se corría el riesgo de entrada en pérdida, de ver disminuida la fuerza de sustentación de altura y caer hacia tierra.

Los ordenadores hicieron sonar una alarma, una voz que les anunciaba a los pilotos la *stall* (“entrada en pérdida” en inglés), pero los pilotos, por desgracia, no llegaron a reaccionar. A medida que el morro del avión seguía elevándose más y más, la alarma dejó de sonar, ya que los ordenadores, habiendo dejado de fiarse de los datos de posición tan extremos que estaban recibiendo, decidieron que en esos datos tenía que haber algún tipo de error (no lo había). Los pilotos, tratando de entender lo que estaba ocurriendo, entraron en un bucle de retroalimentación mortal: en cuanto hacían bajar la inclinación del morro, los ordenadores volvían a considerar plausibles los datos relativos al ángulo de elevación y hacían sonar de nuevo la alarma de entrada en pérdida; en cuanto los pilotos reaccionaban elevando el morro, la alarma se detenía y no lo hacía porque el avión ya no estuviese en pérdida, sino porque lo estaba hasta tal punto que los ordenadores no se lo creían. En cierto sentido, ambas partes –la humana y la informática– actuaron con total sensatez. La máquina daba avisos en cuanto pasaba a considerar fiables los datos, y las personas reaccionaban al aviso de entrada en pérdida. Nunca se dieron cuenta de que el aparato estaba cayendo en picado contra el mar. Al poco, todas las personas a bordo habían perecido.

Los pilotos trataron hasta el final de entender qué era lo que estaba pasando. En la mayor parte de los casos, los bucles de retroalimentación en este tipo de

sistemas –formados tanto por seres humanos como por máquinas– funcionan correctamente y, hasta cuando no lo hacen, fallan para bien. Pero los sistemas que se basan en bucles de retroalimentación complejos son engañosos: funcionan tan bien en tantas situaciones rutinarias que acabamos teniendo la tentación de no hacer caso –o incluso de olvidarnos– de cualquier riesgo integrado de fallo extremo.[167]

Siete décadas antes, el profesor del MIT Norbert Wiener, un niño prodigio convertido en avezado matemático, concibió la teoría general de la retroalimentación y advirtió la ayuda que esta podía prestar tanto a los seres humanos como a las máquinas a la hora de controlar su actividad.[168] Los bucles de retroalimentación están en el centro mismo del concepto introducido por Wiener: recabar e interpretar datos de retroalimentación nos permite controlar un sistema e ir ajustando sus objetivos. La gran idea de Wiener consistía en que cualquier sistema puede orientarse en la dirección que queramos mientras tenga integrados suficientes bucles de retroalimentación. Conceptualmente, supuso un gran avance llegar a entender cómo las maquinas pueden funcionar de manera independiente o –dicho en palabras más actuales– autónomamente. Su trabajo sentó las bases para desarrollos tecnológicos que van desde los sistemas de guía de los misiles nucleares de muchos países (y del módulo lunar del Apolo) hasta los sistemas modernos de aprendizaje automático. Pero Wiener también se preocupó por los posibles fallos catastróficos de los sistemas de retroalimentación; fallos que, como ocurrió en el caso del vuelo 447 de Air France, podían producirse a partir de situaciones inesperadas, o cuando los elementos de un sistema de retroalimentación se quedaran atrapados en un bucle erróneo.

El concepto propuesto por Wiener de control de sistemas también promovió el interés por el control mismo: si algo se puede controlar, debe controlarse, y a menudo de manera centralizada. El matemático se adelantó a esta realidad al elegir el nombre para el estudio de los sistemas de control: cibernética.[169] En griego, *kybernete* significa “gobernador”. Después de la Segunda Guerra

Mundial, Wiener se convirtió en uno de los primeros críticos de la revolución cibernética que él mismo había ayudado a poner en marcha. En su libro *The Human Use of Humane Beings*, Weiner considera que los flujos de información son los principales facilitadores de la cibernética basada en la retroalimentación, y hace pública su preocupación con respecto a los sistemas adaptativos, no "porque exista el peligro de que [la cibernética] adquiera un control autónomo con el que imponerse a la humanidad" sino porque "pueda ser empleada por un ser humano o un grupo de seres humanos para ver aumentado su control del resto de la humanidad".[170]

Los mercados ricos en datos que dependen de sistemas de retroalimentación muestran cualidades parecidas. Funcionan bien en la mayoría de los casos, pero pueden volverse aterradoramente peligrosos, ya sea debido a la falta de diversidad en su periodo de aprendizaje o porque se oculta el grado de centralización con que se controlan. Estos son los dos peligros contra los que hay que protegerse mediante la adopción de medidas gubernamentales.

Los mercados son espacios caóticos que no obedecen a un plan. Su principal cualidad es que están construidos sobre una infinidad de decisiones humanas. No hay un organismo de control central, pero, como cualquier otro mecanismo social, los mercados tampoco son contenedores vacíos. Todas las características de un espacio de mercado –ya sea este físico o social, y ya funcione a partir de adhesiones internas o de imposiciones externas– determina qué tipo de transacciones se pueden llevar a cabo. En las célebres ferias de Champaña de la Edad Media, los mercaderes tenían que acatar una serie de normas o se les expulsaba y perdían la oportunidad de transaccionar.[171]

Los distintos comportamientos que se dan en el mercado también vienen determinados por su diseño, en términos físicos. Cubrir parte de la plaza de un mercado con un toldo sostenido por pilares permite a los comerciantes acceder y salir del espacio de intercambio con facilidad, y las impresionantes

lonjas de paños repartidas por las grandes ciudades europeas protegían a compradores y vendedores de las inclemencias del tiempo. Esto significaba que los mercados podían seguir funcionando en las temporadas más frías del año, lo cual era algo que afectaba a lo que se compraba, cuándo se compraba y por quién.

No es ningún secreto que los mercados con las características más acertadas funcionan mejor que los demás. Y, aunque muchas de las normas que definen los mercados dependen de circunstancias específicas, hay unas pocas premisas fundamentales que transcienden sobre las especificidades. Tal vez el más importante de estos principios sea la naturaleza difusa de la toma de decisiones. Si se incumple este principio, el mercado pierde su capacidad de coordinar la actividad humana de manera eficiente.

Desafortunadamente, en la práctica muchos mercados se han ido concentrando con el tiempo y esto ha tenido efectos negativos. En la industria metalúrgica de finales del siglo XIX, un número reducido de grandes productores se puso de acuerdo para dictar los precios. Una situación parecida emerge cuando son muchos los vendedores a disposición de un solo comprador: pensemos en lo que ocurre cuando muchas granjas pequeñas tienen que venderle leche a una misma fábrica de productos lácteos. La fábrica termina pudiendo establecer el precio que paga por la leche. La concentración de los mercados resulta problemática porque impide que sus participantes lleguen a mejores acuerdos y los actores con más capacidad acaban obteniendo beneficios desproporcionados.

Los mercados digitales parecen especialmente vulnerables a la concentración. Basta con saber que cuatro de cada cinco búsquedas realizadas en ordenadores de sobremesa y nueve de cada diez búsquedas realizadas desde teléfonos móviles pasan por Google.[172] Pensemos en cómo Amazon recauda más del 40% de todas las ventas por internet en Estados Unidos[173] o en los casi dos mil millones de usuarios de Facebook en el mundo.[174] Y esto solo en lo que respecta a empresas muy grandes. En nichos más pequeños

también se dan altos niveles de concentración. GoDaddy es el mayor registro de dominios de internet, cuatro veces mayor que su principal competidor.[175] Wordpress domina el sector de los blogs y Netflix el del cine por *streaming*.[176]

Al menos desde los días de Karl Marx ha habido un enconado debate en torno a las razones exactas para que se produzca esta dinámica. Proponemos que hay tres efectos diferenciados que a menudo entran en juego cuando los mercados se concentran: efectos de escala y efectos de red (los cuales se han estudiado ampliamente) y un tercer tipo de efecto, motivado por el papel de la retroalimentación propia de los sistemas adaptativos y que, por tanto, denominamos "efecto de retroalimentación". Cada uno de estos efectos son consecuencia de las estrategias adoptadas por los participantes para ver aumentados sus beneficios.

Durante la Revolución Industrial, los fabricantes advirtieron las posibilidades que brindaba la producción en masa. Si una fábrica producía a la semana mil coches del modelo T en vez de cien, el coste de cada coche iba bajando a medida que los costes fijos de producción se repartían entre un número mayor de unidades. Lo que empezó dándose en las fábricas pasó a muchos otros sectores de la economía, entre ellos los de ventas y servicios. Los supermercados, franquicias de comida rápida y cadenas de tiendas aparecieron como setas en la segunda mitad del siglo XX porque todas tenían por objetivo rebajar costes al ir incrementando su volumen. Esa estrategia ha funcionado y los consumidores han notado los beneficios del efecto de escala: precios más bajos y una amplia variedad de productos.

Los efectos de red se pueden observar en la industria de las telecomunicaciones. Hacia 1890 el teléfono tomó por asalto los mercados de Estados Unidos. Brindaba una forma rápida y sencilla de coordinarse con los demás de la que ningún negocio de cierto tamaño podía prescindir. Sin embargo, dado que había varias compañías telefónicas rivales, cada una con su propia red, los gerentes a menudo debían tener varios teléfonos sobre la

mesa para poder hablar con todas las empresas con las que hicieran negocios, con cada una por su red correspondiente. Cuando el mercado de la telefonía se consolidó en torno a AT&T en el cambio de siglo, los clientes se dieron cuenta de que cada nuevo suscriptor que se incorporaba a la red mejoraba la utilidad del sistema para todos los que ya se integraban en él, porque hacía aumentar la cantidad de personas con las que podían contactar. Aquello supuso un poderoso incentivo para que más gente decidiera suscribirse a AT&T. Era como si el servicio mejorara a medida que se le incorporaban más personas; lo cierto era que no mejoraba, solo se incrementaban las ocasiones para usarlo.[177] Hoy el efecto de red (al que los economistas a veces prefieren aludir con el término "externalidades de red") nos resulta muy familiar.[178] Es lo que ha permitido a internet dominar el flujo de información digital y lo que ha propiciado el éxito de Facebook, WeChat, Twitter o Instagram. El efecto red también ayuda a aumentar el valor de las plataformas comerciales –de eBay a Alibaba, pasando por empresas de coches con conductor como Uber o Didi Chuxing; o de Tinder a la web pionera en préstamos por P2P Funding Circle–, si bien el valor exacto que aporta cada nuevo participante depende no solo de esa persona sino también de los actores que ya estén presentes en el mercado. Por ejemplo, cuando un hombre se apunta a una plataforma digital de citas para personas heterosexuales donde el 90% de los usuarios son hombres, su utilidad es mínima. Las mujeres que se apuntan resultan mucho más valiosas, al menos para los hombres presentes en esa red. De manera parecida, en un mercado donde sobren los vendedores, cada nuevo comprador será especialmente bienvenido.

El tercer efecto, aunque está relacionado con los efectos de escala y de redes, tiene lugar cuando los sistemas informáticos emplean datos de retroalimentación para aprender. Cuando reaccionamos al autocorrector ortográfico de Google, nuestra respuesta genera información de retroalimentación que mejora esa función en el buscador. El sistema Watson de IBM mejora en el reconocimiento del cáncer de piel cuanta más piel

afectada de cáncer pueda “ver”. Los productos y servicios con mayor éxito son los que más mejoran porque son a los que se les sirve una mayor cantidad de datos. En este contexto, la innovación ya no tiene tanto que ver con ideas rompedoras como con recabar la mayor cantidad de datos de retroalimentación.

El efecto de escala reduce los costes, el efecto de redes amplía la utilidad y el efecto de retroalimentación mejora el producto. Cada uno de ellos deriva en beneficios significativos para quienes participan del mercado: pueden rebajar el coste de la producción, ver aumentado el valor de sus servicios y ofrecer un bien que parece evolucionar por su cuenta y de manera constante.

Además, estos efectos no son excluyentes entre sí. Las empresas pueden ver cómo se manifiestan dos de ellos o incluso los tres al mismo tiempo. Pensemos en Amazon: dado su volumen, puede satisfacer los encargos de los clientes a muy bajo coste. El efecto de redes convierte a Amazon en un mercado grueso, con muchos compradores y vendedores, además de muchos clientes que dejan escritas valiosas reseñas de productos para que puedan consultarlas los demás. Cada nuevo cliente aporta valor a la comunidad. Por último, Amazon emplea sistemas adaptativos y datos de retroalimentación para ir perfeccionando su motor de recomendaciones, así como su asistente personal inteligente, Alexa. El iPhone de Apple es otro ejemplo del mismo fenómeno. Al poder producir el teléfono en masa, Apple es capaz de mantener unos márgenes de beneficio altos sin dejar de ofrecer un precio aceptable para sus consumidores. El creciente número de usuarios de iPhone ha propiciado la aparición de un vibrante mercado de aplicaciones. Y Siri (entre otros servicios) no deja de mejorar, gracias al enorme y creciente volumen de datos de retroalimentación. Combinados, estos tres efectos han derivado en grandes avances en los productos y servicios que nos ofrece el mercado. Sin embargo, lamentablemente, también han ido generando concentración, el veneno mortal de los mercados eficientes.

La concentración del mercado va en aumento, sobre todo en Estados Unidos

y el Reino Unido, y empieza a hacerse más notable en la Europa continental en toda una serie de sectores e industrias. Las grandes compañías se están haciendo aún más grandes, mientras que (pese a nuestra fascinación por la emprendiduría y las *start-ups*) cada vez hay menos dinamismo empresarial, como resultado de la acción de innovadores y disruptores que amenazan la posición de los consolidados, sobre todo en los sectores tecnológicos.[179]

Durante como mínimo un siglo, los países han establecido exhaustivas reglas para protegerse de los peligros de la concentración de los mercados, aunque no son reglas que prohíban la concentración en términos generales. Los expertos en competencia y en medidas antimonopolio consideran que la concentración es profundamente sospechosa, pero no constituye en sí misma una razón para intervenir. La concentración provocada por los efectos de escala y de redes se ha tolerado siempre que los grandes actores no abusaran de su poder en el mercado. Por eso en 1998 se presentó en Estados Unidos la demanda antimonopolio contra Microsoft –que casi llegó a suponer el desmantelamiento de la compañía– centrada más en el *comportamiento* de la empresa que simplemente en su posición en el mercado.[180] Algo muy parecido ha ocurrido hace poco en Europa con la demanda antimonopolio contra Google, donde se afirmaba que en sus resultados el motor de búsqueda de la compañía listaba sus servicios por encima de los de sus competidores; también en ese caso se apuntaba contra el comportamiento de la empresa y no contra su cuota de mercado.[181]

Aparte de fiscalizar el comportamiento de las empresas, los legisladores también se fijan en las dificultades que puede llegar a tener en el mercado un nuevo actor para competir contra entidades grandes y consolidadas. Si no es muy complicado, no hace falta intervenir porque los nuevos tienen capacidad para acceder al juego. Si la entrada resulta muy difícil, puede que se requiera algún tipo de acción regulatoria.

En tiempos el efecto escala suponía un gran obstáculo para actores que se incorporaran al mercado en sectores como el de la manufactura o el de las

cadenas comerciales, en los que la escala importa. En estos mercados, ganar volumen solía requerir una inversión inicial considerable. Sin embargo, con el auge de las inversiones de capital riesgo y la bajada de los tipos de interés, conseguir fondos ahora es más fácil, lo cual ha permitido a las *start-ups* crecer rápidamente tanto en escala como en alcance. Es más, con el desplome en los costes del procesamiento y almacenamiento de datos, sobre todo gracias a la computación en la nube, la inversión inicial necesaria para montar una *start-up* a menudo es mucho más baja que en la época industrial.

Sin embargo, los efectos de redes siguen siendo problemáticos. Incluso cuando se cuenta con mucho dinero, a las *start-ups* les suele costar mucho trabajo atraer clientes. La única vía de éxito parece ser la de la innovación: ofrecer algo considerablemente mejor de lo que ofrecen los actores consolidados. Hay un importante debate entre abogados y economistas en torno al grado en que la innovación consigue contrarrestar el efecto de redes. Algunos señalan la pervivencia de las plataformas ya existentes, como por ejemplo el sistema operativo de Microsoft Windows para los PC o Facebook en el ámbito de las redes sociales. Otros subrayan el hecho de que Facebook destronó a su predecesor, Myspace, y ahora se ve amenazado por Snapchat, una *start-up* inteligente basada en la idea innovadora de los mensajes efímeros. También apuntan al ascenso de Linux frente a Windows y al hecho de que los sistemas operativos de los PC hoy en día importan menos, ya que las operaciones de computación se hacen cada vez más en dispositivos móviles y tabletas (áreas en las que Microsoft no disfruta de una cuota de mercado dominante).

Hasta ahora, los legisladores se han centrado mayoritariamente en los efectos de escala y de redes y aún no han terminado de asimilar la gravedad de la amenaza que el efecto de retroalimentación presenta a los mercados. Los servicios basados en sistemas adaptativos de aprendizaje automático a partir de datos de retroalimentación “compran” innovación a costes cada vez más bajos a medida que aumenta la cantidad de usuarios. Es una extraña

forma de alquimia: convertir un subproducto del uso en la materia prima que permite la mejora; es como convertir el plomo en oro.

Esto tiene unas tremendas implicaciones para la competitividad del mercado. Los actores consolidados que pueden acceder a un volumen considerable de flujo de datos de retroalimentación tienen a su disposición una poderosa fuente de innovación de base tecnológica. Las *start-ups* no pueden pretender competir con ellos de manera efectiva, ya que carecen del volumen de datos de retroalimentación que permite el desarrollo de productos.

Un número creciente de expertos, entre ellos los académicos juristas Ariel Ezrachi y Maurice Stucke, están preocupados por la posibilidad de que los sistemas de aprendizaje automático estén coartando la competitividad. Abogan por medidas que van más allá de la regulación del comportamiento anticompetitivo.[182] Otros incluso han sugerido que las grandes compañías deberían estar obligadas a “abrir” sus algoritmos y dejar que tanto sus competidores como el público en general tengan acceso a ellos, como si se tratara del código abierto de un *software* de uso no reservado.[183]

Esta llamada a la apertura de los algoritmos ubica erróneamente la raíz del problema y serviría de poco a la hora de tratar de combatir la concentración del mercado. Los algoritmos son las recetas del aprendizaje y también son su resultado. En tanto que recetas, a menudo ya son en gran medida accesibles y están en el dominio público. Como resultados concretos de los datos con los que se han alimentado los sistemas adaptativos, puede ser que cambien cada vez que un sistema aprende algo a partir de datos nuevos, por lo que tener acceso a ellos no equivale más que a echar un vistazo, de forma condensada, al pasado. Es como el precio en los mercados de base monetaria: contiene alguna información, pero le falta detalle. Los algoritmos no bastan por sí solos para propiciar que los pequeños y los nuevos actores compitan con los consolidados, porque no conforman la materia prima que los sistemas basados en datos necesitan para aprender.

El error no está en la idea de compartir, sino en lo que se comparte. Más que la transparencia relativa a los algoritmos, los legisladores que quieren garantizar la competencia deberían obligar a compartir los datos. Sobre este extremo, los economistas Jens Prüfer y Cristoph Schottmüller aportan una idea interesante.[184] Lo que proponen es que los grandes actores que utilizan datos de retroalimentación estén obligados a compartirlos con sus competidores (eso sí, despojados de cualquier elemento que pueda resultar identificativo, y así se garantiza con todo rigor que no se atenta contra la privacidad de nadie). Al calcular el efecto de esta obligación de compartir los datos a través de un amplio abanico de escenarios, los autores ven un beneficio neto generalizado en la mayor parte de los casos, sobre todo cuando a un actor consolidado le falta poco para dominar un mercado.

A partir de esta idea, nosotros sugerimos lo que hemos denominado la *obligación de una compartición de datos progresiva*. Se llevaría a término desde el momento en que una empresa sobrepasara un determinado umbral (por ejemplo, el 10% de cuota de mercado). A partir de entonces estaría obligada a compartir una porción de sus datos de retroalimentación –escogida de manera arbitraria– con cualquier otro actor de su mismo mercado que así lo solicitara. La cantidad de datos que tendría que hacer accesibles dependería de la cuota de mercado conseguida por la empresa en cuestión. Cuanto más cerca estuviera la empresa de dominar el mercado, más datos tendría que compartir con sus rivales. Esto es distinto de las obligaciones a compartir impuestas a los bancos de las que hablamos en el capítulo VII (aunque el objetivo ulterior, el de garantizar la competitividad de los mercados, sea el mismo). En aquel contexto se trataba de rebajar los costes por cambio de compañía, mientras que aquí se trata de repartir los datos en tanto que fuente para la innovación.

Las grandes empresas no perderán los beneficios asociados a los datos que recaban; sus productos seguirán mejorando a medida que vayan recolectando más datos. Eso sí, al estar obligadas a compartir una parte con las demás, el

valor derivado de esos datos se reparte. Esto beneficia a los pequeños actores y los ayuda a competir con los grandes. Es más, al implementarse un sistema compensatorio progresivo, la compartición de datos aumenta cuando aumenta la concentración del mercado. Es un mecanismo de retroalimentación para combatir el efecto de retroalimentación: cuanto más se vea amenazada la competencia por la concentración, más enérgicamente entra en escena la obligación de compartir datos.

Aunque los grandes actores también podrían solicitar el acceso a los datos de retroalimentación de empresas más pequeñas, los peces gordos se beneficiarían mucho menos de la incorporación de datos de retroalimentación que sus colegas más pequeños. Además, la obligación de compartir datos de retroalimentación con todos los actores del mercado impide que se generen incentivos a la posible decisión de algún actor de ofrecer información falsa o exagerar su cuota de mercado. Pensemos en un mercado con dos grandes competidores: uno tiene el 45% de la cuota de mercado y el otro tiene el 40%. El 15% restante está repartido entre muchas empresas pequeñas. Si la obligación de compartir datos solo se hiciera efectiva en un sentido –de las empresas grandes a las pequeñas–, solo una de las empresas grandes estaría obligada a compartir sus datos con la otra, lo cual generaría un incentivo a la posibilidad de que las empresas adulteren la información sobre su cuota de mercado. Sin embargo, una obligación de compartir aplicada de manera general beneficiaría a las dos grandes empresas de ese mercado, porque ambas tendrían acceso a los datos de la otra (aunque, comparativamente, las compañías que más se beneficiarían de la medida serían, con todo el sentido, sus competidores de menor tamaño).

Nuestro plan de compartición progresiva de datos está pensado para el creciente número de empresas que recurren a los datos de retroalimentación y a los sistemas adaptativos de aprendizaje automático para mejorar los servicios que ofrecen, empezando por Google, Facebook, Apple y Microsoft y llegando hasta Tesla. A primera vista podría parecer una parte exigua de la

realidad económica general, pero la mejora de productos a través de sistemas adaptativos basados en datos resulta tan impresionante que hay una cantidad exponencialmente creciente de empresas que los van a ir adoptando, lo cual irá ampliando el alcance de dicha obligación.

Los peligros de la concentración de los mercados siguen estando ahí y tiene sentido pensar que vayan a aumentar a medida que vayamos pasando de los mercados de base monetaria a los mercados ricos en datos. Esta realidad requiere que establezcamos una constante vigilancia ante comportamientos ilícitos por parte de los actores más poderosos. También harán falta nuevas medidas que no atiendan necesariamente a su comportamiento empresarial, como la obligación que exponíamos de compartir los datos de manera progresiva, para poder contrarrestar el efecto de retroalimentación (el equivalente en la era de los datos al antiguo efecto de redes).

En los mercados ricos en datos, los sistemas de aprendizaje automático se combinarán con algoritmos de emparejamiento para asistirnos en la toma de decisiones (o, en algunos casos, para decidir por nosotros). Pero estas herramientas no están exentas de sus particulares deficiencias.

Los mercados sufren no solo cuando acusan cierto nivel de concentración, sino también cuando muchos de sus participantes toman las mismas decisiones equivocadas (por ejemplo, cuando muchos seres humanos, susceptibles de verse afectados por el mismo sesgo, cometen el mismo error). Aunque las decisiones comerciales estén descentralizadas, quienes toman esas decisiones siguen siendo humanos y acusan tipos parecidos de limitaciones cognitivas. Tal y como sugeríamos en el capítulo IV, estos sistemas de aprendizaje automático nos ayudarán –hasta el punto que prefiramos– a superar algunos de esos sesgos que nos aquejan. Esto permitirá que los mercados ricos en datos sean menos vulnerables a las decisiones erróneas acaecidas de manera sistémica, y a los consiguientes colapsos. Será una considerable mejora con respecto a los mercados tradicionales de base

monetaria.

Ahora bien, los nuevos mercados basados en datos no solo dependerán de que los sistemas de aprendizaje funcionen bien, sin que deberán funcionar con la suficiente *independencia* unos de otros. Pensemos en lo que ocurriría si los sistemas adaptativos basados en datos concebidos para asistirnos en procesos transaccionales procedieran todos de un mismo proveedor, o de un puñado de proveedores. Estos tendrían la capacidad de definir las decisiones del mercado más exhaustivamente, pero también de una manera menos transparente que en cualquier situación de concentración que jamás hayamos experimentado en ningún mercado. Si el talón de Aquiles de los mercados ricos en datos es el peligro del control centralizado de los sistemas adaptativos que nos ayudan a decidir, tenemos que ser firmes a la hora de evitar que los pueda controlar una sola empresa o un reducido grupo de ellas, para evitar vernos obligados a aceptar un Gran Hermano comercial.

Esa vigilancia nuestra también debe ir más allá de las iniciativas de control. Incluso si las empresas que nos ofrecen sistemas de asistencia a la toma de decisiones fueran totalmente bienintencionadas, un único punto débil incorporado a la estructura de los mercados ricos en datos los haría (y nos haría) especialmente susceptibles a los ataques externos. Es como si todo el mundo tuviera el mismo tipo de coche: ¿qué hacemos cuando descubrimos que alguien ha trucado el sistema de frenos? En el caso del vuelo de Air France 447, todos los ordenadores de a bordo de los Airbus modernos mostraban el mismo comportamiento, por eso tras el trágico accidente hubo que formar a todos los pilotos de Airbus para que interpretaran correctamente lo que les indicaba la alarma de entrada en pérdida. La homogeneidad de los sistemas que empleamos amplifica sus fallos y puede derivar en una vulnerabilidad sistémica.[185]

Para evitar que estos fallos potencialmente catastróficos se den a lo largo de todo un sistema, los participantes de los mercados ricos en datos deben tener la capacidad de elegir con sentido de entre una amplia variedad de sistemas

de asistencia a la toma de decisiones, diseñados y mantenidos por un cierto número de proveedores. Si cada uno de ellos está diseñado con independencia respecto de los demás, es menos probable que compartan errores. Ahora bien, lograr la heterogeneidad de estos sistemas asistenciales es todo un reto. Los mercados de sistemas basados en datos de retroalimentación tienden a concentrarse y a dar al traste con ese tipo de sólida competitividad que necesitamos para protegernos ante posibles errores sistémicos. Así pues, de cara a asegurar la sostenibilidad de los mercados futuros, es fundamental que garanticemos la competencia entre los sistemas de asistencia a la toma de decisiones (pese a la tendencia a la concentración inherente a ellos).

El mecanismo por el que optamos nosotros es la obligación de una compartición progresiva de datos –la solución a la concentración entre lo sistemas de aprendizaje automático en general–: cuando los datos de retroalimentación de los grandes actores están disponibles para los pequeños competidores, la innovación en los sistemas de asistencia a la toma de decisiones no se concentra por arriba y los actores de menor tamaño tienen posibilidades de negocio.

En resumen, como los demás mercados, los basados en datos requieren de ciertas normas (y de su riguroso cumplimiento) para asegurar que la toma de decisiones sigue estando descentralizada y las interacciones siguen siendo eficientes. A diferencia de los mercados tradicionales con base monetaria, los mercados ricos en datos tal vez se vean menos afectados por sesgos humanos sistémicos y, por tanto, por colapsos devastadores. Pero esta ventaja en la toma de decisiones solo puede mantenerse si los sistemas empleados para asistir a los participantes son variados, están diversificados y ofrecen a los seres humanos una posibilidad de elección real. Esto requiere de medidas regulatorias dirigidas a la raíz del problema: el reparto altamente desigual de los datos de retroalimentación.

La riqueza de datos está remodelando la manera en que los participantes del mercado se presentan entre sí. Dado que la realidad es variada y multidimensional, los instrumentos que usamos para capturarla deberán ser sensibles a ello y capaces de comunicar los diferentes matices. Esto significa que las prácticas de cumplimentación de informes y de contabilidad, así como las reglas relativas a la transparencia, deberán ser más exhaustivas y detalladas.

Los estándares en contabilidad, por ejemplo, han establecido durante mucho tiempo que el valor de determinados activos en la hoja de balances de una empresa debía equivaler a su coste histórico. Era una cuenta muy sencilla y directa: si se compraban un terreno por un millón de dólares, su valor contable también era de un millón de dólares. Sin embargo, ese valor no necesariamente reflejaba la realidad: el terreno podía haber pasado a tener más o menos valor con el tiempo. Por lo tanto, había cuantías en las hojas de balances que no resultaban fiables; no porque fuesen incorrectas, sino porque podían haber quedado desfasadas.

Como parte de la reforma en contabilidad iniciada en los años noventa en Estados Unidos y extendida a muchos otros países, ciertos valores han de tasarse en su "valor razonable", que a menudo es el mismo que su precio actual de mercado. Esto da como resultado una hoja de balances que refleja con mayor precisión la posición de una empresa en un momento determinado. El reto radica en el hecho de que los precios de mercado fluctúan. De resultas, las hojas de balance que valoran a precio de mercado (o *mark to market*, como se las llama en inglés) no solo quedan desfasadas el mismo día que se publican, sino que los cambios también pueden ser indicadores de fluctuaciones temporales que no reflejan con precisión el estado de salud de la compañía. El valor del suelo, por ejemplo, puede bajar por un aumento en el tráfico de automóviles adyacente, pero esta realidad puede ser temporal, ocasionada por un desvío durante la construcción de una nueva autopista. Si se hacen constar estos cambios en la hoja de balances de

la empresa que es propietaria de esos terrenos, esta puede mostrar una caída dramática seguida de un incremento enorme, y esa fluctuación podría invitar a ciertos inversores a vender o comprar acciones de la compañía, o a los bancos a reclamar el pago de sus préstamos, aun cuando la situación económica de la empresa no haya cambiado significativamente. Quienes critican la contabilidad de valor razonable llegan a argumentar que ha contribuido a la dureza de las crisis económicas globales, entre ellas la de las hipotecas *subprime* de Estados Unidos entre 2007 y 2009.[186]

Si bien calcular en valor razonable puede darnos cuantías más útiles que el coste histórico, es una operación que tampoco deja de capturar valor en una única cifra, como una fotografía en un instante determinado. Tal vez sea fácil de leer, pero, dado que deriva conceptualmente de una excesiva simplificación de la información, es difícil actuar en base a ella. Por lo tanto, paralelamente al auge de los mercados basados en datos, debemos desarrollar nuevas prácticas contables que transmitan información mucho más rica y detallada, como por ejemplo durante cuánto tiempo prevé una empresa mantener la titularidad de un determinado activo, la volatilidad de los precios de los activos y los riesgos relativos asociados a ellos. Gracias a esto los terceros podrán hacerse una mejor idea del valor real de una empresa, pues se capturará no solamente un instante *en un momento determinado*, sino *una imagen a través del tiempo.*

La necesidad de visiones más exhaustivas no se limita a cuestiones de valor y de precio. Las hojas de balances podrían reflejar mucho más que simplemente el estado financiero de una empresa. También podrían incluir cifras que representen su consumo de energía, su impacto ambiental y sus condiciones laborales. La disponibilidad de este tipo de datos exhaustivos relativos a la actividad empresarial les facilitaría a los inversores en mercados ricos en datos la tarea de encontrar opciones óptimas que coincidan con sus preferencias, más allá de la típica información fundamental. Y lo que puede servirles a los inversores también servirá a posibles compañeros

transaccionales en general. El requisito previo consiste en hacer accesibles los datos relevantes, y de una forma estandarizada. Ahí es donde entran en juego las reglas en torno a las formas de declaración y la transparencia.

Hasta ahora hemos destacado el papel de los gobiernos a la hora de facilitar el flujo de información, así como de equilibrar los déficits informativos exigiendo que los datos se hagan accesibles, estableciendo tanto la obligación de compartirlos como determinadas normas relativas a las formas de declaración. Sin embargo, en algunas situaciones los legisladores se han visto tentados a *reducir* el flujo de información, para que así una de las partes no tenga más datos que la otra y el desequilibrio informativo no pueda verse traducido en posibles ventajas de cara a la transacción. Esto es lo que pretende asegurar la legislación tradicional en materia de protección de datos. La intención es admirable, pero en la práctica el problema de estas limitaciones al procesamiento de datos es que incitan a las empresas a tratar de sortearlas o a obtener de sus clientes un permiso para la captura indiscriminada de datos (un permiso que muchos de nosotros damos cuando nos apuntamos a algún servicio por internet; clicamos sobre la palabra “acepto” sin haber leído la letra pequeña).

En la práctica, las medidas que limitan la recolección de datos rara vez corrigen los desequilibrios informativos y, por lo tanto, tampoco contribuirían a aumentar la competitividad y efectividad de los mercados ricos en datos. Así pues, en lugar de limitar su recolección, en lo referente a los mercados ricos en datos, la labor de los gobiernos podría ser la de limitar las formas en que la información de una de las partes pueda llegar a ser *usada* por la otra (en otras palabras, centrarse en los límites del *uso* de datos y no en su recolección). De esta manera podría promoverse el uso de datos para mejorar los emparejamientos del mercado, pero desincentivando al mismo tiempo el uso de datos para generar ineficientes desequilibrios informativos. En la comunidad de expertos en privacidad de datos ya hay en curso un vibrante

debate en torno a este nuevo enfoque, de la recolección al uso.[187] Puede ser que en los mercados ricos se remarque la necesidad de llevar a cabo ese nuevo enfoque, y de deliberar sobre los detalles.

Las agencias gubernamentales serán responsables de implementar el marco regulatorio que contribuya a mejorar la eficiencia, del que hemos hablado en el presente capítulo. Que convenga ampliar el radio de acción de una agencia ya existente o bien a crear una agencia nueva dependerá del contexto de cada país, pero esto no importa tanto como su capacidad efectiva de ejecución. Sea cual sea la institución que asuma estas tareas y se encargue de asegurar el cumplimiento de las normas, tendrá que tener no solamente la habilidad organizativa, el personal y la capacidad de investigación y ejecución, sino también los conocimientos necesarios. No va a ser sencillo ni barato. El talento es escaso, y los organismos reguladores tendrán que competir con los abultados sueldos y los prestigiosos entornos de trabajo que ofrecen las empresas y *start-ups* de Wall Street o Silicon Valley. Pero lo cierto es que no hay otra alternativa. Los gobiernos necesitan reclutar a profesionales con altos conocimientos en análisis de datos, los llamados *quants* (o "científicos financieros"), si no quieren exponerse al riesgo de colapso del mercado. No nos tomamos a la ligera esta llamada a la acción gubernamental. Sin asegurar el cumplimiento de la legislación relativa a empresas, los mercados ricos en datos serán vulnerables a una excesiva concentración en la toma de decisiones y el control empresarial.

Una amenaza como mínimo igual de seria para las democracias liberales es la tentación que pueden sentir los gobiernos de emplear los mecanismos de los mercados ricos en datos –como, por ejemplo, los sistemas de asistencia a la toma de decisiones– para controlar la economía. El mundo se asomó a lo que podría suceder en un contexto así hace más o menos medio siglo, cuando reinaban las unidades centrales informáticas.

El 11 de septiembre de 1973 marcó el final de uno de los experimentos

gubernamentales más ambiciosos de la historia. Este había dado comienzo en julio de 1971, cuando Fernando Flores, que dirigía entonces la Corporación de Fomento de la Producción de Chile, le pidió al pionero británico de la investigación de operaciones y de la cibernética Stafford Beer que diseñara un sistema informático que asistiera al gobierno chileno en la planificación de la economía.[188]

Un año antes Salvador Allende se había convertido en el primer presidente marxista de América Latina. Había estado buscando una "tercera vía" económica, que rehuyera tanto del libre mercado como de la economía planificada al estilo soviético. Su plataforma contemplaba, como principales proyectos, tanto la reforma agraria como la nacionalización de las grandes industrias y sus principales componentes. Pero alguien tenía que encargarse de dirigir las industrias recién nacionalizadas.

Este fue el motivo por el que Flores recurrió a Beer. Eran una pareja improbable: por un lado, el dirigente económico socialista (que más adelante se convertiría en ministro de Economía y Finanzas chileno), que pretendía administrar de manera centralizada la mayor parte de la industria chilena; por el otro, el iconoclasta profesor de escuela de negocios reconvertido en consultor de empresas, con querencia por los cigarros puros, el chocolate y el whisky. Sin embargo, ambos compartían un sueño: una nueva forma de gobernanza basada en datos precisos y una rápida retroalimentación, tanto para los que dirigen como para los dirigidos. Era una visión según la cual la toma de decisiones se llevaba a cabo de manera coherente a través de todo un país, basándose en una combinación de nuevas estructuras organizativas y tecnología moderna. Al concebir al pueblo como un colectivo necesitado del apoyo del Gobierno y no como a individuos que escogen su propio camino, la idea encajaba con la utopía socialista que Flores tenía en mente, mientras que, por hacer uso de los últimos avances en comunicaciones y sistemas de control, apelaba al interés de Beer por la cibernética.

El plan que alumbraron se llamó Cybersyn (apodado "Synco" en castellano),

un sistema sociotecnológico diseñado para dirigir y gobernar la industria chilena. La idea consistía en que cada día cuatrocientas fábricas nacionalizadas y repartidas por todo el país enviaran datos al centro neurálgico de Cybersyn en Santiago, la capital, donde estos luego se cargaban a un ordenador de unidad central, para su análisis y comparación con las predicciones. Se señalaban las divergencias y se informaba de ellas tanto a los directores de la fábrica como a los cargos gubernamentales responsables de la toma de decisiones, que ocupaban una futurista sala de operaciones. Desde ahí, los funcionarios enviaban instrucciones de vuelta a las fábricas. Cybersyn era un sistema muy sofisticado para la época, pues establecía un sistema de red para monitorizar y calcular la actividad económica y aplicaba modelos de estadística bayesiana. Lo más importante era que se basaba en datos de retroalimentación, que se incorporaban en bucle a los procesos de toma de decisiones.

El sistema nunca llegó a ser completamente operativo. Su red de comunicaciones llegó a estar instalada y se utilizó en otoño de 1972 para que el país no se paralizara cuando los trabajadores del sector del transporte se declararon en huelga y bloquearon la entrada de mercancías a Santiago. La parte de análisis informático de Cybersyn también llegó a completarse, pero a menudo los resultados que ofrecía no eran fiables y tardaban en estar disponibles. En parte esto se debía a un problema estructural, porque la información que llegaba hasta Cybersyn no era ni exhaustiva ni precisa. Pero también había un problema tecnológico, porque la capacidad de procesamiento a la que se podía llegar en aquella época era excesivamente insuficiente, lo cual llevaba a Cybersyn a alertar sobre problemas con retraso, a menudo varios días después de cuando debían haberse tomado las decisiones correspondientes.

Cybersyn tuvo una muerte prematura cuando el ejército chileno puso en marcha el golpe contra el presidente Allende y destruyó la infraestructura del sistema. La idea subyacente, sin embargo, ha pervivido, y con ella la

esperanza de que la tecnología pueda emplearse para gobernar toda una nación.

El mecanismo de gobernanza central de Cybersyn no es el tipo de control central que ejerció Stalin y que llevó a la gran hambruna de 1932 y 1933, la cual provocó siete millones de muertes.[189] Stalin quería generalizar la industrialización y las autoridades económicas soviéticas daban órdenes a toda la población para que esto sucediera, sin tener en cuenta necesidades ni deseos individuales. La resultante economía de escasez quizá podría haber satisfecho a unas pocas élites, pero a las masas les trajo miseria. Este tipo de ineficiencias estructurales han desacreditado las políticas económicas de planificación central, y la práctica totalidad de los países ha descartado la idea. Por supuesto, en campos como el de la seguridad nacional o ciudadana o la sanidad o la educación sí se ha demostrado la utilidad de la planificación central, pero estas son excepciones a la norma: tan solo islas en lo que, en muchos países, son mares de coordinación descentralizada mediante la implantación de mercados.

Por otro lado, lo tentador de un proyecto como Cybersyn –tan seductor como aberrante– consistiría en usar sistemas de retroalimentación de datos basados en la más avanzada tecnología para lograr un control gubernamental efectivo, no a través de la emisión de órdenes centralizadas y unilaterales tal vez despiadadas, sino empleando sistemas de aprendizaje automático en los mercados ricos en datos para afectar de manera sutil a la toma de decisiones individual.

En principio da la impresión de que sería relativamente beneficioso. Tal como hemos explicado, los sistemas de aprendizaje basados en datos pueden ayudarnos a reducir la incidencia de los sesgos humanos en la medida en que nosotros queramos. ¿Pero no sería acaso mejor que estos sistemas erradicaran los sesgos humanos más allá de lo que desee un individuo? ¿Y por qué restringir las medidas correctivas de un sistema a los sesgos humanos? ¿No podríamos acaso diseñar sistemas de este tipo para que incorporen una serie

de valores tales como el civismo, la justicia o la ecuanimidad a los procesos de toma de decisiones? Recientemente, algunos expertos han defendido el empleo de sutiles “empujones” que nos lleven a transaccionar de manera apropiada.[190] Con la generalización de los sistemas de aprendizaje automáticos basados en la profusión de datos, podríamos ponerle el turbo a ese tipo de empujones en un proceso altamente individualizado (y por lo tanto preciso) con el que cambiar la percepción de la gente. Pensemos en Fox News aliándose con Facebook. La gente seguiría tomando sus propias decisiones en los mercados, pero, como todo el mundo se asesoraría con el mismo sistema, la sociedad podría progresar hacia objetivos comunes por la vía de la coherencia.

Esta sería una versión moderna de Cybersyn, pero con una vuelta de tuerca siniestra. Cybersyn al menos era transparente: la centralización de la planificación y la toma de decisiones era evidente para todos los chilenos. Por el contrario, el control gubernamental de los sistemas adaptativos de aprendizaje automático en los mercados ricos en datos conserva las mañas de la coordinación descentralizada y la apariencia del libre albedrío, pero convierte el poderoso concepto de cibernética de Norbert Wiener en un Gran Hermano montado sobre bucles de datos en retroalimentación. Es justamente lo que le preocupaba tanto a Wiener. El sistema, aunque quizá parezca promover valores liberales, haría sonrojarse a George Orwell y salivar a la Stasi de la Alemania Oriental, por dar la impresión externa de libertad pero permitiendo en su interior un total control gubernamental.

Esta es la distopía a la que deberá hacer frente nuestra sociedad a medida que cambiemos al paradigma de los mercados ricos en datos. Es la razón por la que tenemos que mejorar mucho a la hora de aplicar leyes antimonopolio a la economía digital. Pero también es la razón por la que resultan tan cruciales nuevas medidas –como por ejemplo nuestra propuesta de obligar a una compartición progresiva de datos–, para proteger la naturaleza descentralizada de la toma de decisiones y preservar no solo los mercados,

sino el carácter abierto de nuestra sociedad en general.

---

[167] Véase el informe oficial de la investigación del accidente en BEA, *Final Report–On the accident on 1st June 2009 to the Airbus A330-203 Registered F-GZCP Operated by Air France Flight AF 447 Rio de Janeiro-Paris*, julio de 2012, disponible en https://www.bea.aero/docspa/2009/f-cp090601.en/pdf/f-cp090601.en.pdf [consultado el 12/04/2019]; véase también Langewiesche, William, "The Human Factor", *Vanity Fair*, 17 de septiembre de 2014, disponible en https://www.vanityfair.com/news/business/2014/10/air-france-flight-447-crash [consultado el 12/04/2019]; HARFORD, Tim, "Crash: how computers are setting us up for disaster", *The Guardian*, 11 de octubre de 2016, disponible en https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/11/crash-how-computers-are-setting-us-up-disaster [consultado el 12/04/2019].

[168] Véase DYSON, George, *Turing's Cathedral: The Origins of the Digital Universe*, Nueva York, Pantheon Books, 2012, pp. 109-114.

[169] Sobre la ambivalencia del trabajo de Norbert Wiener, véase CONWAY, Flo y SIEGELMAN, Jim, *Dark Hero of the Information Age–In Search of Norbert Wiener, the Father of Cybernetics*, Nueva York, Basic Books, 2005.

[170] WIENER, Norbert, *The Human Use of Human Beings*, Boston, Da Capo Press, 1988, pp. 247-250.

[171] FISMAN, Ray y SULLIVAN, Tim, *The Inner Lives of Markets: How People Shape Them–and They Shape Us*, Nueva York, Public Affairs, 2016.

[172] "Marktanteile der Suchmaschinen weltweit nach mobiler und stationärer Nutzung im März 2017". Disponible en https://de.statista.com/statistik/daten/studie/222849/umfrage/marktanteile-der-suchmaschinen-weltweit/ [consultado el 12/04/2019].

[173] "Amazon accounts for 43% of US online retail sales", *Business Insider*, 2 de febrero de 2017. Disponible en https://www.businessinsider.de/amazon-accounts-for-43-of-us-online-retail-sales-2017-2?r=US&IR=T [consultado el 12/04/2019].

[174] "Leading Countries Based on Number of Facebook Users as of April 2016 (in Millions)", disponible en https://www.statista.com/statistics/268136/top-15-countries-based-on-number-of-facebook-users/ [consultado el 12/04/2019].

[175] ALLEMANN, Andrew, "GoDaddy Marches Toward $1 Billion", *DomainNameWire*, 17 de agosto de 2010. Disponible en http://domainnamewire.com/2010/08/17/go-daddy-marches-toward-1-billion/ [consultado el 12/04/2019].

[176] Según W3Techs, casi el 60% de las webs con gestión de contenidos conocida y casi el 30% de la totalidad de ellas utilizan Wordpress, disponible en https://w3techs.com/technologies/details/cm-wordpress/all/all [consultado el 12/04/2019]; a principios de 2017 la cuota de mercado de Netflix en el ámbito de los servicios de *streaming* en Estados Unidos era de en torno al 75%; véase PÉREZ, Sara, "Netflix reaches 75% of US streaming service viewers, but YouTube is catching up", *TechCrunch*, 20

de abril de 2017, disponible en https://techcrunch.com/2017/04/10/netflix-reaches-75-of-u-s-streaming-service-viewers-but-youtube-is-catching-up/ [consultado el 12/04/2019].

[177] Véase también FISCHER, Claude S., *America Calling: A Social History of the Telephone to 1940*, Berkeley y Los Ángeles, University of California Press, 1994.

[178] SHAPIRO, Carl y VARIAN, Hal R., *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Boston, Harvard Business Review Press, 1999, p. 173 y ss.

[179] DECKER, Ryan A., HALTIWANGER, John, JARMIN, Ron S., y MIRANDA, Javier, "Declining Dynamism, Allocative Efficiency, and the Productivity Slowdown", Board of Governors of the Federal Reserve System, Finance and Economics Discussion Series 2017-019. Disponible en https://doi.org/10.17016/FEDS.2017.019 [consultado el 12/04/2019].

[180] Véase, por ejemplo, GAVIL, Andrew I. y FIST, Harry, *The Microsoft Antitrust Case*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2014.

[181] Véase, por ejemplo, EDELMANN, Benjamin, "Does Google Leverage Market Power Through Tying and Bundling?", *Journal of Competition Law & Economics* 11, n.º 2, 2015, pp. 365-400. Disponible en https://academic.oup.com/jcle/article/11/2/365/872332/DOES-GOOGLE-LEVERAGE-MARKET-POWER-THROUGH-TYING [consultado el 12/04/2019].

[182] EZRACHI, Ariel y STUCKE, *Maurice E., Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*, Cambridge, Harvard University Press, 2016; véase también Stucke, Maurice y Grunes, Allen, *Big Data and Competition Policy*, Nueva York, Oxford University Press, 2016.

[183] Para una visión crítica con la transparencia relativa a los algoritmos, véase KROLL, Joshua A. *et al*., "Accountable Algorithms", *University of Pennsylvania Law Review*, n.º 165, 2017, pp. 633-705. Disponible en https://www.pennlawreview.com/print/165-U-Pa-L-Rev-633.pdf [consultado el 12/04/2019].

[184] PRÜFER, Jens y SCHOTTMÜLLER, Christoph, "Competing with Big Data", 16 de febrero de 2017, documento de debate TILEC 2017-006, disponible en http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2918726 [consultado el 12/04/2019]; aquí se desarrolla por extenso una idea inicialmente sugerida en Argeton, Cédric y Prüfer, Jens, "Search Engine Competition with Network Externalities", *Journal of Competition Law and Economics* 8, 2012, pp. 73-105, disponible en https://pure.uvt.nl/portal/files/1373523/search_engines.pdf [consultado el 12/04/2019].

[185] Se observan problemas parecidos con las cosechas y las frutas cuando carecen de la suficiente variedad genética, como ocurre con el plátano común (el *Cavendish*), amenazado por su vulnerabilidad a un hongo muy peligroso; véase "A future with no bananas?", *New Scientist*, 13 de mayo de 2006. Disponible en https://www.newscientist.com/article/dn9152-a-future-with-no-bananas/ [consultado el 12/04/2019].

[186] Para una exposición y análisis crítico de los pros y los contras de dicho posicionamiento, véase LAUX, Christian y LEUZ, Christian, "Did Fair-Value Accounting Contribute to the Financial Crisis?", *The Journal of Economic Perspectives* 24, 2010, pp. 93-118.

[187] Véase por ejemplo, CATE, Fred H., y MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor, "Notice and consent in a world of Big Data", *International Data Privacy Law* 3, 2013, pp. 67-73; MARTIN, Kirsten E., "Transaction costs, privacy, and trust: The laudable goals and ultimate failure of notice and choice to respect privacy online", *First Monday* 18, n.º 12-2, 2013, disponible en http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/ 4838/3802 [consultado el 12/04/2019]; MANTELERO, Alessandro, "The Future of Consumer Data Protection in the E.U. Rethinking the 'Notice and Consent' Paradigm in the New Era of Predictive Analytics", *Computer Law & Security Review* 30, 2014; REIDENBERG, Joel R. *et al.*, "Privacy Harms and the Effectiveness of the Notice and Choice Framework", I/S 11, 2015, pp.485-524,disponible en https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/75473/ISJLP_V11N2_485.pdf?sequence=1v [consultado el 12/04/2019].

[188] El desarrollo de Cybersyn y sus consecuencias se han recogido con elocuencia en MEDINA, Eden, *Cybernetics Revolutionaries: Technology and Politics in Allende's Chile*, Cambridge, MIT Press, 2011; véase también MOZOROV, Evgeny, "The Planning Machine", *The New Yorker*, 13 de octubre de 2014, http://www.newyorker.com/magazine/2014/10/13/planning-machine. El desarrollo de Cybersyn también es el escenario de una obra de ficción: véase Reh, Sascha, *Gegen die Zeit*, Frankfurt, Schöffling & Co., 2015.

[189] Véase APPLEBAUM, Anne, *Red Famine: Stalin's War on Ukraine*, Nueva York, Doubleday, 2017 [*Hambruna roja: la guerra de Stalin contra Ucrania*, Nerea Arando Sastre, tr., Barcelona, Debate, 2019].

[190] Véase THALER, Richard H. y SUNSTEIN, Cass R., *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*, New Haven, Yale University Press, 2008 [*Un pequeño empujón, el impulso que necesitas para tomar mejores decisiones sobre salud, dinero y felicidad*, Belén Urrutia Domínguez, tr., Barcelona, Taurus, 2009].

IX

LA TAREA DE DESCOMPONER

A Walt Martin le apetecía gastar una broma. “Me tengo que poner con mi sesión de yoga”, le dijo en octubre de 2016 a un redactor de la revista *Wired* que lo acompañaba a bordo de su camión de 18 ruedas, surcando la I-25 a su paso por Colorado a 90 kilómetros por hora. Acto seguido, el conductor se coló en la litera de detrás de la cabina a estirar y consultar su tablet mientras el camión y las cincuenta mil latas de Budweiser que cargaba seguían avanzando hacia el sur, con destino Colorado Springs. El periodista, que estaba allí para cubrir la primera entrega por conducción autónoma de camión en la historia de la logística, anotó: “La conducción fue algo tan mundano como las latas que llevaba el tráiler”.[191]

Justo después de incorporar el camión a la autopista, Martin había pulsado el botón de “operar” y un sistema valorado en treinta mil dólares y confeccionado por una *start-up* de San Francisco llamada Otto –dotada de un equipo lidar de detección por láser, radar, cámaras de alta precisión, GPS de precisión militar y un potente ordenador especializado en devorar datos– tomó control del vehículo. Otto, que Uber había adquirido en el verano de 2016 por 680 millones de dólares, ofrece el servicio del denominado nivel 4 de conducción autónoma en autopistas. Con él no es necesario que un conductor humano esté pendiente y presto a hacerse con los mandos, al menos no por motivos técnicos. La empresa describe su “visión” como el hecho de convertir un camión convencional en un “tren virtual sobre unas vías formadas por un programa informático”. Hasta ahora, el sistema funciona muy bien, salvo en caso de acontecimientos impredecibles (como una tormenta intensa y repentina) que han quedado pendientes de resolución

en futuras versiones del *software*.

Cuando Walt Martin se puso a buscar su tablet el día de la entrega de prueba, la visión de Otto parecía algo factible. Siempre y cuando la climatología colabore, Martin solo necesita conducir los pocos kilómetros que separan la cervecera AB InBev de Fort Collins de la autopista interestatal y el otro puñado de kilómetros entre la salida de la autopista y la rampa de carga de su destino.

Este viaje de prueba demuestra que la tecnología para la conducción autónoma en autopistas está prácticamente lista para su lanzamiento. Dado que las autopistas son las carreteras por las que los camioneros de Estados Unidos pasan casi todo su tiempo de conducción transportando el 70% de las mercancías, una mejora en la seguridad vial propiciada por la conducción autónoma podría salvar algunas de las cuatro mil vidas anuales que se pierden en accidentes con camiones en ese país. Ahora bien, la verdadera motivación para la adopción de los sistemas de conducción autónoma tiene que ver con la eficiencia económica (por el menor consumo de combustible, la mejora en la utilización de equipos valiosos y la reducción en costes laborales). No es de extrañar que haya empresas de todo el mundo deseando entrar en el sector, desde *start-ups* como Otto o Embark a fabricantes de camiones como Daimler y Volvo (esta última se ha asociado con Otto).

Al mismo tiempo, el cofundador de Otto, Lior Ron, ha considerado necesario asegurar a los camioneros estadounidenses que el sistema no les va a quitar el trabajo, porque van a seguir haciendo falta “para supervisar el vehículo”.[192] En Otto afirman que quieren que el trabajo del camionero sea menos estresante, no superfluo. Puede que esto sea lo que quieren oír los millones de camioneros del mundo, pero, teniendo en cuenta la competencia a degüello del sector logístico, ¿es posible que sea cierto?

En Estados Unidos, conducir camiones es una de las pocas ocupaciones que no requieren de una titulación universitaria pero que brindan, según datos de la Oficina de Estadísticas Laborales de aquel país, una media de ingresos

anuales relativamente decente, de más de cuarenta mil dólares.[193] Hay una mayor seguridad de empleo que en la mayoría de trabajos, ya que a un camionero en Minnesota no se le puede reemplazar con el operario de una fábrica en Shenzhen. Además, la conducción de camiones se ha sofisticado bastante: los camiones vienen equipados con dirección y frenado asistidos, transmisión automática, navegación por satélite y sistemas modernos de gestión de flota. Hoy el camionero no es tanto un trabajador manual como el controlador de un sofisticado equipo digital, aunque la toma de decisiones casi siempre sea algo rutinario. Por otra parte, los camioneros han de realizar también una considerable labor administrativa.

Por extraña que pueda parecerle la comparación a la aseguradora japonesa Fukoku Mutual, que ha recurrido al sistema Watson de IBM para sustituir a los asesores de reclamaciones de pago, lo que hacen los camioneros no es tan diferente de esa clase de trabajos de oficina de rentas medias que prevemos que irán desapareciendo a medida que la automatización se generalice.[194] Además, incluso si surgen nuevas oportunidades de trabajo para los camioneros, les va a hacer falta tener otras competencias.

Los mercados ricos en datos, y los sistemas de aprendizaje automáticos en general, están trayendo cambios drásticos a la fuerza de trabajo humana y promoviendo una reconfiguración aún más importante, y que ya está en marcha, del mercado laboral. En Estados Unidos, el porcentaje de personas que participan del mercado de trabajo ha caído de su punto más alto, registrado en el año 2000, a una tasa que no se observaba desde la década de 1970.[195] Este descenso coincide con el auge de las tecnologías digitales, de la economía de internet y de la adopción temprana de los mercados ricos en datos. Hay estudios, algunos de ellos bastante especulativos, que vaticinan cifras de empleo deprimentes para los trabajadores de oficina de cara a la próxima década, tanto en las economías más avanzadas como en muchas otras.[196] Por supuesto, nada de esto es nuevo. En los siglos XIX y XX, con cada paso adelante en la automatización se eliminaron muchos millones de puestos

de trabajo. Al mismo tiempo, gracias a la capacidad de ingenio de los seres humanos, se ha creado un número aún mayor de ellos. A medida que se se automatizó la manufactura, el sector servicios fue creciendo.

La pregunta hoy es si esto volverá a ocurrir. Con un sector servicios bien desarrollado que tal vez también deba afrontar el reto de la automatización, ¿qué podría dar empleo a los trabajadores de clase media que sean desplazados por los mercados ricos en datos? ¿Estamos ante la llegada de una segunda era de las máquinas (la acertada expresión para describir la futura desaparición de puestos de trabajo de oficina, acuñada por los profesores del MIT Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee)? [197] Es probable, como ya afirmamos en el capítulo VI, que en el futuro haya menos puestos de trabajo para los seres humanos; en todo caso, pase lo que pase con la tasa de población activa, es casi seguro que los tipos de trabajo que se oferten serán bastante distintos de los trabajos que la gente tiene hoy.

La situación es incluso más dramática cuando en lo que nos fijamos no es en la tasa de población activa, sino en el dinero que se destina a la retribución de los trabajadores. En Estados Unidos, esta participación del trabajo se ha visto reducida considerablemente desde la década de 1980, del 67% de valor agregado al 47% actual (gran parte de la reducción ha tenido lugar después del año 2000).[198] Y el de Estados Unidos no es un caso aislado. La participación del trabajo ha descendido en la mayor parte de economías desarrolladas.[199] También ha caído en las grandes economías de India y China.[200] De hecho, los economistas calculan que la participación del trabajo lleva reduciéndose de manera global desde la década de 1980.[201]

Esta tendencia desconcierta a los expertos en economía. Durante décadas, la participación del trabajo se ha mantenido relativamente estable. En una economía competitiva, hay una razón sencilla para que esto ocurra. Cuando el número de trabajadores se reduce pero el número de bienes producidos se mantiene, la productividad por empleado sube: cada trabajador produce más valor. Con el paso del tiempo, esto debería verse reflejado en un aumento de

los salarios, en tanto que las empresas se disputan a los empleados más productivos. Por definición, el aumento en los costes laborales hace crecer la participación del trabajo y compensa el efecto de la destrucción de empleo por motivos relacionados con la productividad. Sin embargo, desde los años ochenta, la participación del trabajo no se ha recuperado, sino que ha seguido bajando. Al mismo tiempo, en Estados Unidos la participación del capital, o los ingresos totales destinados al capital, daban la impresión de aumentar. Por ello, hoy es menor la porción de la economía estadounidense que se destina a los trabajadores, mientras que una cantidad mayor parece acumularse en manos de quienes aportan capital: inversores y banqueros.

Un análisis sofisticado de la reducción de la participación del trabajo ha mostrado que este descenso no obedece a que una industria de uso intensivo de mano de obra haya bajado mientras otra subía. La participación del trabajo ha caído en casi todas las industrias, lo cual apunta a una realidad que las afecta a todas: las tecnologías digitales y de procesamiento de datos.[202] Además, dado que la participación del trabajo no cae de forma equitativa entre todos los niveles de ingresos –entre el 1% que más gana se reduce a un ritmo menor que el resto– el principal motor de este cambio parece ser la automatización. Y se está encargando de destruir primero los empleos de clase trabajadora, rentas medias y oficinistas.[203]

Aunque los efectos directos de los avances tecnológicos –sobre todo, los de las tecnologías digitales– resultan cruciales, los efectos indirectos también juegan su papel. Por ejemplo, las estadísticas de población activa incluyen a los trabajadores contratados por una empresa y también a los autónomos, lo cual nos lleva a confundir las fluctuaciones entre esas dos categorías. El número de trabajadores empleados por cuenta propia ha aumentado considerablemente en Estados Unidos y ha pasado de quince millones en 1997 a veinticuatro millones en 2014. Un grupo de investigadores de la Brookings Institution cree que, en parte, este cambio es el resultado de una creciente economía de trabajos esporádicos. Cuando los trabajadores de

cualificación media asumen encargos temporales con beneficios limitados o directamente inexistentes –encargos que a menudo se coordinan a través de plataformas digitales–, estos tienen poca capacidad de negociar sus honorarios.[204] A diferencia de los trabajadores sindicados de los sectores productivos tradicionales, los autónomos rara vez se organizan entre ellos, y el plantel de trabajadores disponibles a menudo excede la demanda. Todo esto contribuye –aunque solo hasta cierto punto– a que en general los honorarios no se correspondan del todo con el valor real que su trabajo genera.

Aún estamos en los albores de la era de los datos. Es previsible que el ritmo al que la automatización basada en datos destruye empleos aumente en los años venideros. Si la relación con la participación del trabajo es real, veremos una mayor reducción de los ingresos de los trabajadores, mientras que inversores y banqueros se enriquecerán aún más.

La preocupación en torno al papel cada vez menos central del trabajo y al cambio en la distribución de los ingresos ya ha causado alarma en muchos foros; la han tratado desde economistas como Thomas Pikkety –cuyo estudio de 2014 *El capital en el siglo XXI*, una aguda crítica del capitalismo, se convirtió en *best-seller*– a movimientos populistas –como los liderados por Marine Le Pen y Donald Trump– que prometen evitar los apuros de los trabajadores despedidos.[205] En muchos países hay legisladores que están proponiendo dos series de ideas relativamente convencionales, una distributiva y otra participativa, para responder a esta preocupante tendencia.

A medida que los ingresos pasan de la fuerza del trabajo al capital, las políticas propuestas desde el lado redistributivo apuntan al cobro de impuestos a las entidades que ganan dinero con la automatización. Podría hacerse, por ejemplo, gravando la compra de los ordenadores que hagan funcionar sistemas de aprendizaje automático que posibilitan esta nueva oleada de automatizaciones (o, de manera más concreta, gravando el valor agregado por dichos sistemas). Coloquialmente llamado la “tasa robot”, este

mecanismo reemplazaría a los impuestos sobre la nómina a medida que las máquinas sustituyan a los trabajadores. El objetivo no es necesariamente aplicar más impuestos a la economía, sino aplicarlos de manera diferente.[206] A principios de 2017, la persona más rica del mundo, Bill Gates, anunció que apoyaba la tasa robot.[207] Al mismo tiempo, el Parlamento Europeo debatía y finalmente rechazaba una propuesta para aplicar una tasa robot en toda la Eurozona. Pese a que venía promovida como forma de financiar programas sociales diseñados para mitigar el efecto de la automatización de las tareas de oficina, se desestimó por el temor a que pudiera frenar la innovación.[208]

Una estrategia distributiva algo diferente consistiría en imponer un gravamen no ya al valor generado por las máquinas, sino al capital que supuestamente se está haciendo con una parte cada vez mayor de la economía. Esto podría lograrse, por ejemplo, mediante un aumento del impuesto sobre las ganancias del capital, o estableciendo un nuevo impuesto sobre el patrimonio. Esta última es la opción preferida y la que se está intentando promover en algunos países europeos. En la mayor parte de las propuestas, estas medidas distributivas mantendrían los ingresos por impuestos al mismo nivel al que están, o los aumentarían solamente de manera progresiva; lo justo para compensar la caída en ingresos por impuestos resultante del descenso de la participación del trabajo.

Estas medidas distributivas pretenden establecer un sistema fiscal más justo, que atienda a dónde se genera el valor agregado y compense algunas de las consecuencias fiscales negativas de esta sacudida a los mercados de trabajo. Sin embargo, en la práctica su efecto quizá sea solo limitado. Incluso un defensor de la tasa robot como Bill Gates señala la importancia de mantener la financiación de los programas de seguridad social a medida que la fuerza de trabajo disminuye, pero no llega a decir que la tasa robot sea una solución para los problemas sociales derivados de esta disminución del mercado de trabajo. De manera similar, un nuevo impuesto sobre el patrimonio puede parecer justo, pero los expertos predicen que solamente brindará un volumen

modesto de ingresos y servirá de poco a la hora de remediar la disrupción social ocasionada.

Las reacciones de tipo participativo, por el contrario, proponen una serie de políticas que promuevan la reconversión de los trabajadores a los que se haya despedido tras la implementación de los sistemas de asistencia a las decisiones en particular o por la transformación digital en general. Sus defensores sugieren que es posible aumentar la participación del trabajo si nos aseguramos de que se vea satisfecha cualquier demanda de trabajadores con competencias especializadas (entre ellos, por ejemplo, los expertos en aprendizaje automático, pero también los trabajadores especializados en cuidados que atiendan a una población cada vez más envejecida). Se apoyan en la idea de que la participación del trabajo no disminuye solo por culpa de la automatización, sino también porque los trabajos que requieren de habilidades técnicas especializadas no se pueden ver satisfechos con los perfiles que actualmente hay disponibles en el mercado de trabajo. Sin embargo, esta convicción de que volver a formar a los trabajadores es una solución da por sentado que la revolución de los datos se desarrollará de forma muy parecida a la Revolución Industrial: eliminando muchos puestos de trabajo al principio y derivando después en una amplia variedad de nuevos empleos. La idea de volver a formar a los profesionales parte de la creencia de que, cuando el ingenio humano se empareja con la magia del mercado, se crea empleo.

Suena bien y resulta empoderadora, esa idea de que la gente puede reincorporarse al mercado laboral si adquiere una nueva serie de habilidades. Sin embargo, con el viraje de nuestra economía hacia los mercados ricos en datos, la automatización irá sustituyendo a cada vez más trabajadores de oficina, como por ejemplo los asesores de reclamaciones de Fukoku –que tienen una serie considerable de conocimientos profesionales– o aquellos que tienen habilidades administrativas o gerenciales.

Tal vez sea relativamente fácil fijarnos en las habilidades que se requieren

hoy y diseñar las formaciones para que la gente pueda adquirirlas, pero probablemente esa estrategia no pueda preparar a los trabajadores para lo que va a hacer falta el día de mañana. Además, al formarlos en competencias que podamos considerar útiles en la actualidad, corremos el riesgo de prever las necesidades de manera equivocada. ¿Quién sabe con exactitud qué nuevos trabajos surgirán (y, por tanto, que nuevas competencias harán falta) en la era de los mercados ricos en datos? El dinamismo con el que se dan los cambios en el mercado de las competencias profesionales implica que algo de lo que puede haber mucha demanda de aquí a tres años, pueda no ser tan requerido en el plazo de una década. La gente joven que se incorpora hoy a la fuerza de trabajo probablemente tenga que formarse y renovar sus habilidades varias veces a lo largo de su vida laboral, y además hacerlo a un ritmo creciente. Sin la visión y los conocimientos suficientes acerca de lo que la economía va acabar necesitando exactamente, el proceso de volver a formar a los profesionales corre el riesgo de transmitir unas habilidades equivocadas y por tanto producir una oferta errónea para satisfacer las demandas. Es casi una lotería: se puede acertar, pero es mucho más probable que se yerre el tiro.

Estas medidas distributivas y participativas son relativamente convencionales. Todas son adaptaciones de políticas que ya existen en muchas economías avanzadas del mundo. No carecen de mérito pero tienen sus inconvenientes. Hay una medida muchísimo más radical que se está promoviendo, en la forma de una renta básica universal. La RBU, como la apodan afectuosamente sus defensores, ha conseguido una sorprendente cantidad de apoyos, sobre todo entre figuras señeras del sector tecnológico. La apoya el inversor “superángel” Marc Andreessen, coautor de Mosaic (uno de los primeros navegadores web de uso común). También la apoyan el inversor de capital riesgo radicado en Nueva York Albert Wenger, el empresario y promotor de incubadoras tecnológicas Sam Altman y Elon Musk, el descarado pero amigable cofundador de Paypal y CEO de Tesla. Silicon Valley no está solo en el entusiasmo con que aboga por la RBU, pero

son sus innovaciones digitales y basadas en datos las que han dado alas a la idea.[209]

Existen innumerables variaciones, pero la idea fundamental siempre es parecida. Todo el mundo recibe un cheque mensual con una cantidad fija que bastaría para cubrir lo que cuesta la comida, la ropa, la educación básica, un alojamiento que proteja del frío y la lluvia y quizá algún tipo de seguro sanitario. Las personas que hayan perdido sus trabajos en los mercados ricos en datos ya no tendrían que preocuparse por su subsistencia, tanto por la propia como por la de sus familias. En este sentido, la RBU tiene una dimensión redistributiva y otra participativa. Dado que el dinero se obtiene de los impuestos pagados por los contribuyentes (y hay un animado debate sobre qué procedencia fiscal es la idónea para financiar la RBU) y se le da a todo el mundo, es distributiva. Y es participativa porque su objetivo no es solo el de cubrir algunas de las necesidades básicas de la gente, sino también permitirles volver a incorporarse al mercado laboral con jornadas que no tienen por qué ser completas.

La idea de una renta básica universal lleva circulando por foros de economistas y políticos progresistas desde finales del siglo XVIII, cuando Thomas Paine propuso una renta básica para todas las personas mayores de cincuenta años.[210] A mediados del siglo XX el economista, radical defensor del libre mercado y premio Nobel Milton Friedman sugirió un impuesto negativo sobre la renta que tenía muchas de las cualidades distributivas de una renta básica universal, pero que habría resultado un tanto más complicada de administrar.[211] En 1972, el candidato demócrata a la presidencia de Estados Unidos George McGovern defendió abiertamente la aplicación de una renta básica universal.[212] Recibió críticas del entonces presidente Richard Nixon y finalmente tuvo que retirar su plan, pero Nixon propuso después su propio programa de asistencia familiar, que, para un gran segmento de la sociedad, se habría acercado mucho a lo que implica una RBU, si no lo hubiera tumbado el Senado.[213]

La renta básica universal es una idea que les resulta atractiva tanto a los liberales (en el sentido anglosajón del término) como a los libertarios. Los primeros ven en la RBU un completo programa de bienestar social que asigna a todo el mundo fondos suficientes para llevar una vida digna y da alivio a quienes viven en la pobreza. A diferencia de programas sociales que ya existen y que se basan en necesidades concretas –y que requieren que los ciudadanos soliciten las ayudas–, una RBU probablemente no acarrearía ninguna estigmatización, porque todas las personas adultas percibirían la misma cantidad.

Los libertarios, por su parte, valoran positivamente la posibilidad de adoptar la RBU porque, a su modo de ver, mata dos pájaros de un tiro. En primer lugar, elimina la necesidad de una enorme estructura burocrática gubernamental que determine las necesidades de cada quien y calcule las asignaciones de forma individualizada. Como todo el mundo percibe la misma RBU, no hay necesidad de realizar valoraciones burocráticas caso por caso. Según establecen muchas de las propuestas, la RBU consistiría en un reemplazo sencillo y directo de muchos programas sociales basados en necesidades concretas. Además, empoderaría a las personas para elegir por sí mismas en qué quieren gastarse sus ingresos mensuales, en lugar de darles cantidades concretas destinadas específicamente a determinados usos (como ocurre, por ejemplo, con los subsidios al alojamiento).[214] En segundo lugar, al asignar a todo el mundo la misma cantidad, la RBU beneficia incluso a los muy ricos (aunque tampoco es que lo necesiten) y de alguna forma esquiva la retórica de la redistribución de la riqueza, que ha sido un elemento central de las políticas sociales y progresistas durante más de un siglo. Además, al darle a cada quien lo justo para sobrevivir y nada más, una RBU no eliminaría necesariamente la predisposición a trabajar.

En Finlandia y en los Países Bajos hay en marcha una serie de experimentos limitados en la administración de una RBU, que generarán datos empíricos sobre los efectos de este tipo de medida sobre el grado de motivación

humana.[215] En Suiza se celebró un referéndum sobre la RBU, pero los votantes rechazaron la muy generosa oferta que se proponía (de unos dos mil dólares al mes por ciudadano).[216] Desde 2016 la aceleradora de *start-ups* Y Combinator incluso ha patrocinado en Estados Unidos un pequeño proyecto diseñado para investigar si el hecho de recibir una renta básica tendría efecto en la predisposición de la gente al trabajo. En Canadá se experimentó con una versión de la renta básica en la década de 1970, en el que se entregaba un cheque mensual a todas las familias de la localidad de Dauphin, Manitoba, que reunieran los requisitos.[217] Aquello trajo una serie de mejoras –si bien modestas– en los índices de educación y redujo las hospitalizaciones y los embarazos de adolescentes. No tuvo ningún impacto en el número de personas incorporadas al mercado laboral porque nadie dejó su trabajo para vivir de los cheques que daba el Gobierno. El experimento no generó datos suficientes, sin embargo, en torno al efecto sobre aquellos que ya estaban desempleados y buscaban trabajo.

Quienes critican las propuestas de RBU señalan que muchas de ellas son profundamente regresivas: sustituyen a las medidas sociales y, por tanto, eliminan programas que dan apoyo a personas con necesidades especiales, desde niños con dificultades para el aprendizaje hasta personas con diversidad funcional física. Al fin y al cabo, una sola silla de ruedas –por no hablar de un año entero de quimioterapia– sale por mucho más dinero del que tiene a su alcance alguien que solo cuenta con la RBU. Si los programas asistenciales basados en necesidades se reemplazaran con la RBU, los pobres básicamente pasarían a subvencionar a las clases medias y a las adineradas, ya que la gente necesitada percibiría menos de lo que ya percibe, mientras que las personas más acomodadas no dejarían de recibir su cheque mensual de RBU.[218]

El mayor reto de una RBU, sin embargo, es el de encontrar la financiación que esta requiere. Una renta básica universal modesta de, por ejemplo, unos doce mil dólares al año por adulto, en Estados Unidos costaría unos tres

billones de dólares anuales, o más del doble del presupuesto federal en Seguridad Social para 2016 (y más o menos el 10% del producto interior bruto). Ni siquiera bastaría con eliminar todos los pagos de la Seguridad Social para reemplazarlos con una RBU. Naturalmente, esto no es óbice para algunos defensores de la RBU, que apuntan a otras fuentes de ahorro presupuestario –como por ejemplo la simplificación de la infraestructura burocrática, los beneficios sociales generales y el consiguiente estímulo económico– para justificar el gasto de tan tremenda suma de dinero en un único programa gubernamental,[219] aunque sí que aporta razones de peso que hacen acallar las voces que afirman que una RBU se puede financiar con facilidad.

La RBU no es necesariamente una mala idea. Sin embargo, más importante que tomar partido en este debate es comprender la importancia del movimiento por la RBU, así como sus limitaciones. Tal vez no resulte muy sorprendente que los innovadores tecnológicos estén buscando formas creativas de responder a los retos sociales planteados por los mercados ricos en datos, o a la reconfiguración de nuestra economía. El pensamiento excesivamente arraigado es algo de lo que no se libran ni siquiera en Silicon Valley: si crees en la innovación disruptiva, puede que esta se convierta en tu respuesta estándar a cualquier problema.

Lo que pasa es que a lo mejor no se trata de una idea tan innovadora. Si los datos nos permiten ir más allá del dinero, ¿cómo puede ser que la innovación social diseñada para resolver los problemas derivados de la irrupción de los mercados ricos en datos haga hincapié en el dinero? ¿Por qué habría esta innovación de consistir en reintroducir, a través de la RBU, una solución monetaria fija en situaciones que, de forma muy evidente, requieren de una valoración de necesidades que van más allá del dinero? Al fin y al cabo, de lo que van los mercados basados en datos es de liberarse de la camisa de fuerza representada por el dinero y por la condensación de la información en un único precio de venta, para pasar a una forma de coordinación humana que

brinde mejores emparejamientos por preferencias. Es curioso que quienes en cualquier otro ámbito actúan como adalides de los datos ricos y exhaustivos reduzcan aquí el debate a una única dimensión monetaria. En ese sentido, una RBU no sería tan regresiva como retrógrada, y supondría echar la vista atrás mucho más que mirar hacia delante. Naturalmente, entendemos que la gente sigue necesitando dinero para comprar comida y pagarse el alojamiento. Lo intrigante no es que la RBU le ofrezca a la gente unos ingresos básicos, sino que no ofrezca nada que *vaya más allá del dinero*. Esto parece limitar de forma artificial el alcance de lo que podría y debería hacerse.

Estas tres series de políticas –convencionales, distributivas y participativas, aparte de la más radical RBU– se basan en determinadas suposiciones económicas: no solo asumen que la participación del trabajo seguirá bajando, sino que lo hará *mientras* la participación capital aumenta y, por tanto, existirá un peligroso desequilibrio en nuestra economía. Es más, estas políticas asumen que hay una relación inversamente proporcional entre las dos: si una baja, las otras suben. De no ser así, no tendría sentido gravar el capital (ya sea a las máquinas o al patrimonio) en vez de gravar el trabajo. Pues bien, resulta que estas suposiciones están mucho menos confirmadas de lo que antes se creía. Intrigados por esta relación de inversa proporcionalidad entre la participación del trabajo y la participación del capital, una serie de expertos han analizado más de cerca el supuesto incremento de la participación del capital. El economista de la Northwestern University Matthew Rognlie ha demostrado que gran parte del aumento en ganancias del capital se evapora cuando se deja fuera el sector de la vivienda.[220] Otro economista, Simcha Barkai, ha señalado que los cálculos convencionales de la participación del capital dan por hechos índices fijos de retorno, cuando en realidad a lo largo de muchos años los tipos de interés han seguido bajando hasta alcanzar un nivel muy bajo.[221] Barkai vuelve a calcular la participación del capital basándose en tipos de interés actuales y descubre que, de hecho, la

participación del capital se ha *reducido* considerablemente desde 1997 (unas tres veces más de lo que ha bajado la población activa). Esto le pone una tremenda zancadilla a la creencia generalizada de que la era de los datos está destruyendo el empleo al tiempo que enriquece al capital. ¿Entonces, qué es lo que está pasando?

Puede que haya diversos factores que inciden a la vez. Por un lado, el coste del procesamiento de datos ha caído en picado desde los años noventa con el enorme aumento de la capacidad de procesamiento y almacenaje y del ancho de banda. En consecuencia, el procesamiento de datos requiere de menos capital, y esto lleva a una reducción de la participación del mismo.[222] El bajo coste de la tecnología constituye una parte importante de este fenómeno, pero no lo explica entero. También es crucial el hecho de que el capital abunda mucho más hoy y, al ser tan bajos los tipos de interés, es mucho menos costoso que antes. De forma parecida, no todo el procesamiento de datos destruye empleos; también hay tipos de procesamiento que incrementan la productividad del trabajo (es "aumentador" del trabajo, como dicen los economistas), y en esos casos el trabajo se beneficia de la tecnología más que el capital.[223] Considerados juntos, estos factores tal vez puedan explicar por qué la tasa de población activa está bajando a un ritmo menor que la participación del capital.

Sin embargo, si tanto la población activa como la participación del capital disminuyen (aunque a distinto ritmo), ¿quién es el gran ganador? ¿Dónde se está acumulando toda la riqueza que falta? La respuesta de Barkai es que se ha reunido en drásticos aumentos de beneficios (o, según la jerga de los economistas, en incrementos injustificados por productos y servicios). Esto apuntaría a unas enormes ineficiencias en los mercados, así como a la falta de competencia, y se estaría implicando que a los inversores (incluido cualquiera que haya estado ahorrando de cara a su jubilación) también los han estado timando. Puede ser que en las últimas décadas las acciones de las compañías hayan subido de precio, pero cuando se tienen en cuenta los bajos tipos de

interés, en general el retorno que han obtenido los inversores ha resultado muy inferior al esperado. Se estaría implicando *que ni a los trabajadores ni a los inversores* se les ha compensado debidamente y que los consumidores han pagado demasiado dinero por los bienes y servicios que han adquirido. Y que, tal y como algunos críticos han defendido durante años, los bolsillos de una serie de ejecutivos excesivamente remunerados se han ido llenando a expensas suyas. Aún peor: hay estudios relacionados que indican que, mientras los beneficios se multiplicaban, la innovación y el dinamismo empresarial se veían reducidos, al menos en Estados Unidos.[224]

Un grupo de investigadores encabezado por el economista del MIT David Autor ha arrojado algo más de luz sobre esta dinámica subyacente.[225] Lo que demuestran es que las empresas no ganan en todas partes aumentando sus márgenes de beneficios. Más bien, hay un tipo determinado de compañía que se está haciendo con unos ingresos sin precedentes y que van mucho más allá de lo que cabría esperar en un entorno de competencia eficiente. Autor y sus colegas llaman a estos ganadores "empresas superestrella". A menudo operan en mercados en los que "el ganador se lleva la mayor parte" y con una gran incidencia de los efectos de redes y de retroalimentación, que llevan a una considerable concentración de mercado. Estas empresas han llegado a dominar el uso de la tecnología de una manera tan completa que amasan ingresos altísimos empleando a muchos menos trabajadores y con una menor inversión de capital.[226] Evidentemente, Google, Apple y Facebook son algunas de estas superestrellas, pero hay empresas de este tipo en muchos sectores y por todo el mundo. Pensemos en Spotify en Europa, en el portal de compraventa Alibaba y en el fabricante tecnológico Huawei en China, o en el gigante surcoreano Samsung.

Es importante que entendamos que los beneficios que ingresan estas empresas superestrella no terminan de verse reflejados en sus estados de resultados. Sobre el papel es posible que no contabilicen beneficios formales demasiado altos. Esto se debe en parte al uso creativo de las declaraciones de

impuestos y en parte a que estas superestrellas invierten enormes cantidades cada año en investigación y desarrollo de nuevos productos y líneas de negocio. Pongamos por caso el ejemplo de Amazon: solo en 2014, la empresa declaró unos costes tecnológicos, fundamentalmente en investigación y desarrollo, por valor de 9.300 millones de dólares. Que Amazon pueda invertir tales cantidades refleja el margen de beneficio relativo que obtiene en su principal línea de negocio. Hasta cierto punto (pero no completamente, ni mucho menos), el mercado de valores se ha dado cuenta de la disparidad entre los beneficios formales declarados y la capacidad real de las superestrellas de amasar enormes beneficios, y eso es algo que se advierte en el historial de precios de sus acciones: en 2015, casi todas las ganancias del índice NASDAQ Composite se concentraban en las acciones de seis compañías, y cinco de ellas eran empresas que claramente entran en la categoría de "superestrellas".[227]

Esto, en cualquier caso, no es un indicador de un nuevo ascenso de la empresa, sino una sutil señal de su ocaso. La empresa tradicional es un constructo social diseñado para coordinar la actividad humana, que ha tenido éxito a la hora de poner a muchísima gente a trabajar en una sola unidad organizativa. A diferencia de lo que ocurre según ese modelo, estas empresas superestrella cuentan con plantillas relativamente pequeñas y le sacan un gran rendimiento a la automatización, incluida la asistencia a la toma de decisiones. En tanto que entidades con un considerable poder en el mercado, muchas de ellas pueden sacar partido, allá donde se presente la oportunidad, de la competencia global en el campo de las medidas regulatorias. Por decirlo claramente, estas "superestrellas" tienen éxito en el plano organizativo porque han racionalizado al máximo la coordinación interna, al tiempo que han sabido aprovechar las ventajas de las distintas legislaciones comerciales y fiscales para protegerse de los huracanados vientos de la competencia. No resulta demasiado caricaturesco afirmar que se están convirtiendo en contenedores legales para la acumulación de beneficios, no tanto en grandes

unidades organizativas donde se coordinen las actividades humanas.

A medida que vayamos cambiando la imagen de un resurgimiento del capitalismo financiero –basado en datos y destructor de puestos de trabajo– por una visión más matizada, pero como mínimo igual de preocupante, de los exorbitantes beneficios amasados sobre todo por las superestrellas tecnológicas, deberemos reajustar nuestras políticas de manera sustancial, tanto las distributivas como las participativas.

Por el lado de las políticas distributivas, la aplicación de nuevos y mayores impuestos sobre el capital (entre ellos un impuesto a las máquinas) básicamente aceleraría y profundizaría la reducción de la participación del capital, dejando intacta la enorme pila de beneficios empresariales que yace en la base del problema. Estaría muy cerca de ser una mala idea de manual.[228]

Una política distributiva mucho más apropiada para responder a la acumulación de altísimos beneficios por parte de determinadas empresas es gravar dichas empresas. Por supuesto, esta idea no es ni mucho menos nueva. De hecho, siendo esta solo un poco inferior al 40%, Estados Unidos tienen una de las tasas de impuestos sobre sociedades más altas del mundo. El problema es que al final a ninguna de esas empresas superestrella se le gravan los beneficios con ese tipo impositivo. En la práctica, las tasas de impuestos que se les aplican a las compañías más grandes de Estados Unidos están por debajo de la mitad de su tasa nominal, y además hay algunas que directamente no pagan impuestos en ese país.

Esta escandalosa situación enfurece a la opinión pública y ha llevado a muchos políticos de ambos partidos mayoritarios a promover una reforma fiscal. Tampoco es una sorpresa que haya poco consenso en torno a los posibles detalles de dicha reforma. Algunos sugieren que las autoridades fiscales deben ser más duras con las grandes empresas y obligarlas a cerrar los agujeros legales con los que reducen sus obligaciones tributarias y repatrian los beneficios acumulados con destino a paraísos fiscales del

extranjero. Otros se centran en la tasa nominal, que es relativamente alta, y proponen que rebajarla sería el incentivo más convincente para lograr que las compañías cumplan.

Más allá de nuestras preferencias políticas, está muy claro que, desde un punto de vista distributivo, los pingües beneficios acumulados por algunas empresas estadounidenses han de equilibrarse con un considerable aumento en las cuantías de sus declaraciones fiscales. Eso es lo que hace falta en un contexto en el que tanto el trabajo como el capital pierden fuelle. El reto consiste en promover un aumento en los impuestos sobre sociedades en un sistema político que, con demasiada frecuencia, en Estados Unidos está sujeto a intereses particulares.

La situación tampoco es radicalmente diferente en Europa. Aunque, en términos relativos, las empresas pagan más impuestos de sociedades que en Estados Unidos, los expertos han calculado que la reubicación creativa de los beneficios empresariales a regímenes fiscales más favorables supone una pérdida de ingresos fiscales por valor de doscientos mil millones de dólares cada año.[229]

Los economistas han señalado que el de estos grandes beneficios puede no ser un asunto tan preocupante, si vuelven a introducirse en las economías en forma de inversiones. Ha habido movimientos para tratar de implementar el llamado “impuesto progresivo sobre el consumo” (PCT, por sus siglas en inglés) en sustitución del impuesto progresivo sobre la renta. Si se aplicara, la renta personal solo se gravaría en la medida en que no fuese reinvertida.[230] En Estados Unidos, el impuesto progresivo sobre el consumo cuenta con apoyos desde todos los sectores del espectro político, aunque eso no es garantía de que se vaya a legislar para llevarlo a efecto ni hoy ni mañana.[231] Además, conviene recordar que, en general, las inversiones ya no pagan retornos tan altos, así que tampoco cabría esperar una miríada de nuevas inversiones.

Si aceptamos que hay en marcha un viraje general en la economía, de la dependencia del dinero a la dependencia en la riqueza de datos, tenemos que

empezar a pensar de manera más creativa sobre cómo conseguir que las empresas paguen los impuestos que deben. Tal vez los gobiernos puedan plantearse un pago parcial en datos y no en dinero. Los fabricantes de coches podrían ofrecer al público datos anonimizados obtenidos por los sensores instalados en sus coches; los gobiernos podrían utilizarlos para identificar puntos especialmente peligrosos de las carreteras y así poder mejorar la seguridad. Un proceso parecido podría mejorar la seguridad alimentaria si se emplearan datos de retroalimentación recabados en granjas y en supermercados. Los datos de retroalimentación de las plataformas de enseñanza *online* podrían ayudar a mejorar la toma de decisiones en el sector de la educación pública, mientras que los datos de asistencia a la toma de decisiones empleados para coordinar transacciones se podrían reutilizar en sistemas de detección temprana que servirían para predecir mejor posibles burbujas en los mercados.

Combinadas con la obligación de compartir datos que antes proponíamos, estas medidas permitirían a las empresas pequeñas acceder a los datos, sobre todo a las *start-ups*, para que pudieran competir con los grandes actores. También podría ser una buena forma de fomentar la innovación. Los gobiernos podrían utilizar los datos para mejorar sus servicios, y se podrían ofrecer también a organizaciones sin ánimo de lucro, a investigadores y a la sociedad en general, para que todos pudieran beneficiarse de los ingresos de las empresas superestrella.

La idea de obligar a hacer pública información valiosa no es nada nueva. De hecho, el sistema de patentes se basa en ella: el privilegio de una patente solo se le brinda a quienes revelen el funcionamiento interno de sus inventos en sus distintas aplicaciones (al menos ese es el principio que las rige), para que todo el mundo pueda aprender de ello y que el conocimiento se difunda; y que, cuando la patente venza, el resto del mundo pueda tener acceso a esos inventos para darles uso. Permitir el acceso a los datos como forma impositiva cumpliría con un objetivo similar en un momento en que las

empresas están pasando de generar ideas nuevas a generar bucles de retroalimentación basados en datos con los que mejorar productos y servicios.

A diferencia de un impuesto convencional, un impuesto cobrado en datos puede ser menos "oneroso" para quienes han de "pagarlo". Al contrario de lo que ocurre con el dinero, los datos no rivalizan, y una empresa puede hacer uso de sus propios datos, aunque también permita usarlos a las demás. Los impuestos cobrados en datos pueden ser de especial interés para *start-ups*, que podrían emplear el dinero que no tienen para pagar impuestos y ampliar así su negocio. Un impuesto cobrado en datos no es especialmente redistributivo, ya que ambas partes se benefician, pero aporta más al bien común en la medida en que los datos los pueden reutilizar múltiples partes, redundando en un uso más eficiente.

Como a las empresas solo se les permitiría pagar una fracción de sus impuestos en datos (más que nada, porque los gobiernos siguen necesitando dinero para realizar sus funciones), incluso una cantidad pequeña de los impuestos anuales pagada en datos podría suponer una diferencia notable. El resultante espaldarazo a la innovación contribuiría también al crecimiento económico, y la mayor parte del cobro de los impuestos derivados de ese crecimiento se llevaría a cabo a la manera tradicional: con dinero.

Si los impuestos pagados en datos llegan a permitir que la economía y la sociedad en general tengan acceso a ingentes cantidades de datos, esta puede ser una señal de aquello con lo que los defensores del *open data* llevan mucho tiempo soñando, pero nunca han conseguido. La idea convencional del *open data* –que los datos en posesión de los gobiernos sean de libre acceso para el público en general– se veía limitada por el mínimo valor comercial y social de los datos manejados por los gobiernos. Los datos que las empresas ya se están encargando de transformar en valor, por el contrario, pueden ser útiles de una forma más inmediata.

Por el lado participativo, los legisladores deberían plantearse no solo estrategias que aborden la parte de la oferta, como por ejemplo (volver a)

formar a los trabajadores, sino también medidas que afecten a la demanda. Esta no es una recomendación válida para enormes proyectos de obra pública con financiación gubernamental, pero en todo caso hay una serie de inteligentes incentivos para estimular la demanda.

Uno es darles a las empresas un crédito fiscal por cada puesto de trabajo que creen. Esto les abarataría a las empresas la tarea de contratar a los trabajadores. El crédito fiscal se ofrecería cada vez que se emplea a un nuevo trabajador. No tendría un efecto directo sobre los salarios, pero al aumentar la demanda laboral en general sí que facilitaría, aunque fuera indirectamente, el aumento salarial.

Un crédito fiscal a la contratación de seres humanos no es una política ludita. No apunta directamente a las empresas que estén a punto de automatizar las tareas de oficina, y el objetivo no es disuadirlas –a estas ni a otras– de la automatización. Más bien, esta medida daría apoyo al desarrollo de modelos de negocio con servicios innovadores de recursos humanos. Como tal, la medida está diseñada para actuar como un catalizador en la transición del mercado laboral, así como fomentar la experimentación con nuevas ofertas de servicios y nuevos modelos de negocio.

Un efecto secundario a largo plazo de este tipo de crédito fiscal sería una ligera reducción general de los niveles de eficiencia, en tanto que la automatización se encarece ligeramente en relación con los recursos humanos. Sin embargo, tal ineficiencia podría llegar a ser algo deseable en tanto que ralentiza o detiene la reducción de la población activa. Esta puede ser una vía para los países especialmente preocupados con los efectos del uso de datos –y de los mercados basados en ellos– sobre el empleo. Si queremos replicar el milagro en la creación de empleo que tuvo lugar en las últimas fases de la Revolución Industrial, hace falta fomentar la generación de puestos de trabajo con menos probabilidades de pasar a estar automatizados y combatir el bajón que hoy afecta al dinamismo empresarial y a los niveles de innovación.

Visto de manera superficial, un crédito fiscal de este tipo podría dar la impresión de perjudicar a las industrias de la alta tecnología. Una mirada más cercana, sin embargo, revela una imagen más matizada. Hacer algo más cara la automatización en relación a los recursos humanos no elimina los incentivos de la primera. Solo implica que el retorno de la automatización –el coste ahorrado por haberla hecho efectiva– deberá ser más alto que antes.

Por lo tanto, irónicamente, un crédito fiscal a la contratación de seres humanos podría estimular los esfuerzos por desarrollar avances técnicos que brinden un nivel de eficiencia de coste bastante más alto. Los sectores que ya estén preparados para automatizarse quizá puedan hacerlo en mayor grado a reacción de la aplicación de este crédito fiscal. Como reza un dicho muy conocido en el mundo de la tecnología, "no es un error, es una característica". Al fomentar una creación de empleo que se encuentre a salvo de la automatización (al menos a medio plazo), la medida estimularía una mayor automatización en las áreas en las que los seres humanos ya corran peligro de que los reemplacen las máquinas.

Mientras las personas encargadas de concebir políticas públicas quieran conservar los programas de reconversión y adquisición de nuevas competencias profesionales, estos habrán de diseñarse de manera que sean, sobre todo, rápidamente adaptables. Y no basta con reaccionar a los cambios en la demanda de determinadas habilidades mucho después de que estos cambios surjan; más bien, los programas de adquisición de nuevas competencias deberán hacer uso de la más avanzada analítica de datos, incluidos los datos de los grandes mercados digitales de talentos como LinkedIn, para detectar posibles cambios en la demanda de habilidades conforme estos se sucedan, y que estos se reflejen en los programas de formación sin excesivos retrasos.[232] De hecho, también sugerimos que hacen falta políticas que ayuden a las empresas a incorporar programas de adquisición de nuevas habilidades muy en lo profundo de sus respectivos ADN organizativos, para que así no dependan de iniciativas formativas

externas ni de financiación pública.

Estas tres medidas –hacer que las empresas que acumulan los mayores beneficios en la era de los datos paguen a aquellas que se están viendo desplazadas por la irrupción de los datos; confirmar que en los mercados sigue habiendo competencia y que la sociedad en su conjunto se beneficia de los datos; asegurar que el trabajo humano sale solamente un poco más barato que usar máquinas– nos permitirán garantizar que todas las partes puedan cosechar su parte de los dividendos en este nuevo tipo de mercado. Son acciones que ayudarán a nuestra sociedad a sobrellevar los cambios provocados por la automatización adaptativa basada en datos.

Este enfoque se basa en la convicción de que los mercados competitivos son la base fundamental para lograr una sociedad próspera. Es una visión que contrasta mucho con las afirmaciones de personas como el emprendedor e inversor tecnológico Peter Thiel, quien escribió en *The Wall Street Journal* que "la competencia es cosa de perdedores" y que "si quieres generar y recabar valor duradero, procura construir un monopolio".[233] Esa respuesta de Thiel tiene sentido (desde el punto de vista de un apasionado monopolista). Sin embargo, se equivoca de punta a punta al valorar los principios económicos básicos de los mercados ricos en datos y sus consecuencias. Su receta para conseguir el éxito resultaría en un número reducido de grandes empresas amasando unos beneficios astronómicos, en un bajón en el nivel de innovación y en gigantescas ineficiencias que les pasarían una enorme factura a consumidores, trabajadores e inversores. Esa receta tal vez se alinee con la argumentación política de la administración Trump, con sus ramalazos proteccionistas y su deseo de aupar a las empresas y debilitar los mercados. Pero en general entiende mal de lo que va la era de los datos: de un distanciamiento con respecto del dinero y del capital, de una puesta en valor del hecho de capturar la realidad en toda su riqueza a través de la riqueza de los datos, de una asunción del predominio del papel del mercado por encima

del de la empresa y de una oportunidad única de mejorar la capacidad de los seres humanos para coordinarse.

A medida que los datos se imponen al dinero y los mercados se imponen a las empresas, las políticas que aborden los efectos del paso a los mercados ricos en datos deberán tomar en consideración todos estos cambios. De ahí nuestras propuestas de obligar a compartir datos de manera progresiva y de aplicar un impuesto de datos (es decir, que las empresas puedan pagar una parte de sus impuestos en datos). Por otro lado, la necesidad de centrar la atención en asuntos que van más allá del dinero resulta especialmente evidente en el campo del trabajo humano. Todos somos conscientes de que muchos trabajos brindan más cosas además de un sueldo. Ofrecen la posibilidad de interacción social y les aportan sentido a las vidas de las personas (son elementos importantes de nuestra identidad humana).

Antiguamente, el paquete de beneficios al que llamamos empleo no era demasiado flexible y prevalecía en él la dimensión monetaria. Las cuestiones salariales eran el tema principal de las disputas laborales. Aunque todos necesitamos dinero para vivir, la cuestión es si el paquete específico de beneficios al que llamamos empleo debe seguir estando prefijado, o si podemos o debemos replanteárnoslo y volver a equilibrar los elementos que lo componen. A medida que nos desplazamos hacia los mercados ricos en datos, parece caer de cajón que vayamos más allá y no pensemos solo en el dinero cuando elegimos un trabajo.

Deberíamos preguntarnos también si un trabajo tiene sentido, si nos lo ofrecen en una organización que defienda valores parecidos a los nuestros y si este brinda oportunidades para mantener interacciones sociales que merezcan la pena con compañeros de trabajo o de negocios. Un número creciente de empresas de las que se disputan el talento de los profesionales, sobre todo las del sector tecnológico, han venido haciendo hincapié en las prestaciones no salariales del empleo, en la contratación y la retención del talento. Sin embargo, con frecuencia estas actividades no se han articulado de

una manera coherente, ni se ha ofrecido a los candidatos un medio claro para identificar con facilidad los lugares de trabajo más apropiados para ellos. Y, todavía más importante: estas medidas rara vez reflejan una estrategia completa y coordinada que permita encauzar, ofrecer, adaptar y mejorar ese paquete de elementos con el paso del tiempo. Conforme los conceptos intangibles –tales como la significación, la experiencia y la identidad– ganan importancia de cara a la elección de los trabajos, los elementos que conforman el paquete de beneficios de un empleo deberían convertirse en una característica fundamental de la estrategia general de recursos humanos de una empresa.

Ya de partida –en la forma que tiene una organización de reclutar a su personal, y en cómo utiliza las plataformas digitales de empleo–, se necesita una mejor ontología que permita capturar los elementos del paquete de beneficios de un trabajo, yendo más allá del salario y del dinero y adoptando la riqueza de datos. Ahora bien, no hay que quedarse ahí. No basta con darles a los empleados la posibilidad de trabajar jornadas que no sean completas, ni de hacerlo a veces desde casa, si no les ofrecemos también una clara visión de posibles trayectorias profesionales cuando elijan salirse del molde habitual. Las empresas inteligentes van a ser mucho más conscientes que antes de que el objetivo es facilitar y gestionar –mucho más que hasta ahora– la flexibilidad en cuestiones de recursos humanos.

En el futuro del trabajo humano va a ser clave descomponer el paquete *empleo*, de la misma forma que hemos descompuesto el CD (y antes el LP) en canciones sueltas para dejar que los oyentes generen y desarrollen sus propias combinaciones musicales. Tenemos que definir los elementos del empleo y darles la suficiente flexibilidad como para que puedan recombinarse. Permitir a las empresas que ofrezcan este nivel de flexibilidad de escala no va a ser sencillo, ni será fácil lograr la descubribilidad de los distintos elementos relacionados con el empleo para que las personas de verdad puedan escoger y elegir. En cuanto a los cuerpos de trabajo

organizado, como por ejemplo los sindicatos, el reto estriba en averiguar cómo serán capaces de mantener su papel de intermediario colectivo a medida que se vayan fragmentando las experiencias de trabajo y los paquetes de empleo.

Ahora bien, en las empresas, las medidas para descomponer los paquetes de empleo solo llegan hasta un determinado punto. Si de verdad queremos brindarles a los seres humanos el ejercicio de una libertad de elección mucho más amplia en la configuración del trabajo, tal vez tengamos que ayudarles, en parte al menos, a ir más allá del dinero. Los trabajadores siguen concentrándose en el salario porque lo necesitan para arreglárselas. Aquí es donde tal vez la idea de una renta básica universal tenga su mayor impacto. Tal como ya hemos indicado, unos ingresos básicos reales que cubran la mayor parte de gastos diarios de una persona resultarían demasiado gravosos en la mayoría de contextos. Pero una RBU parcial, que asignara a cada persona, pongamos, unos quinientos dólares mensuales, permitiría algo de flexibilidad, sobre todo en el caso de trabajadores con sueldos bajos, que les daría la posibilidad de elegir el trabajo que más les gusta y no el de mayor sueldo, o de optar por trabajar jornadas que no sean completas para pasar tiempo con la familia, dedicarse al voluntariado o realizarse como emprendedores.[234] Se han llevado a cabo estudios que muestran que este tipo de flexibilidad no deriva en una mayor ociosidad, sino que a menudo permite el desarrollo de actividades que llenan las vidas de las personas de un gran sentido e identidad.

Si una RBU parcial permitiera a las personas trabajar menos, seríamos capaces de mantener a más gente laboralmente activa, incluso después de que la automatización ya esté en pleno funcionamiento. Además, una RBU reducida posiblemente podría costearse sin tener que elevar los impuestos más allá de lo razonable. El objetivo no sería distribuir justicia, sino empoderamiento individual, para que mucha más gente pudiera elegir sus trabajos por razones que van más allá del dinero. La idea es devaluar la

importancia relativa del dinero en el empleo, propiciando una perspectiva más rica sobre el trabajo que abarque otros aspectos que afectan a la realización de las personas, distintos de lo que representa la nómina mensual.

En el futuro, es posible que lleguemos a apreciar la rica diversidad de preferencias que podemos tener en cuenta al pensar en lo que queremos obtener de un trabajo. El hecho de incorporar esta apreciación a nuestras maneras de organizar y estructurar el empleo tal vez nos permita dejar atrás el salario y el dinero como principales determinantes del trabajo. Esta visión pone en cuestión la utilidad de las propuestas de medidas convencionales que abordan la reconfiguración fundamental del empleo. Las soluciones que se centran sobre todo en el dinero no alcanzan a contemplar los retos de una economía *posdinero*, al menos no por sí mismas. Van a tener que combinarse con medidas que incluyan los beneficios intangibles que el trabajo confiere al alma humana. Aquí, también, hace falta que se refleje la riqueza de datos y su papel en la reconfiguración de los mercados para dar sentido a la riqueza del trabajo.

---

[191] DAVIES, Alex, "Uber's Self-Driving Truck Makes Its First Delivery: 50,000 Beers", *Wired*. Disponible en https://www.wired.com/2016/10/ubers-self-driving-truck-makes-first-delivery-50000-beers/ [consultado el 12/04/19].

[192] NEWCOMER, Eric, y WEBB, Alex, "Uber Self-Driving Truck Packed With Budweiser Makes First Delivery in Colorado", *Bloomberg*, 25 de octubre de 2016. Disponible en https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-10-25/uber-self-driving-truck-packed-with-budweiser-makes-first-delivery-in-colorado [consultado el 12/04/19].

[193] Bureau of Labor Statistics, *Occupational Outlook Handbook*, "Heavy and Tractor-Trailer Truck Drivers". Disponible en https://www.bls.gov/ooh/transportation-and-material-moving/heavy-and-tractor-trailer-truck-drivers.htm [consultado el 12/04/19].

[194] CHUI, Michael, MANYIKA, James y MIREMADI, Mehdi, "Where Machines Could Replace Humans - and Where They Can't (Yet)", *McKinsey Quarterly*, julio de 2016. Disponible en https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet [consultado el 12/04/19].

[195] La tasa de participación en 2017 fue del 63%, cuatro puntos más baja que la del 67% registrada en 2000 e inferior a la de cualquier año de las tres décadas anteriores; véase US Bureau of Labor Statistics, Labor force Participation Rates. Disponible en https://www.bls.gov/data/ [consultado el

12/04/19].

[196] BRYNJOLFSSON, Erik y MCAFEE, Andrew, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, Nueva York, W. W. Norton, 2016; FREY, Carl Benedikt y OSBORNE, Michael A., *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, Oxford, Oxford Martin School, 17 de septiembre de 2017. Disponible en https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf [consultado el 12/04/19].

[197] BRYNJOLFSSON, Erik y MCAFEE, Andrew, *op. cit.*

[198] KEHRIG, Matthias y VICENT, Nicolas, "Growing Productivity without Growing Wages: The Micro-Level Anatomy of the Aggregate Labor Share Decline", Documento de Trabajo de CESifo n.º de serie 6454, 3 de mayo de 2017. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2977787 [consultado el 12/04/19].

[199] Organización Mundial del Trabajo y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, "The Labour Share in G20 Economies", febrero de 2015, p. 11. Disponible en https://www.oecd.org/g20/topics/employment-and-social-policy/The-Labour-Share-in-G20-Economies.pdf [consultado el 12/04/19]. *OECD Employment Outlook 2012*, p. 115. Disponible en https://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2012_empl_outlook-2012-en [consultado el 12/04/19].

[200] KARABARBOUNIS, Loukas y NEIMAN, Brent, "The Global Decline of the Labor Share", *Quarterly Journal of Economics* p. 129, n.º 1, enero de 2013, pp. 61-103.

[201] Ibíd.

[202] *OECD Employment Outlook 2012*, pp. 118-119.

[203] Ibíd., pp. 115-116.

[204] HATHAWAY, Ian y MURO, Mark, "Tracking the Gig Economy: New Numbers", *Brookings Institution*, 13 de octubre de 2016. Disponible en https://www.brookings.edu/research/tracking-the-gig-economy-new-numbers/ [consultado el 12/04/19]; la economía de los trabajos esporádicos no se circunscribe a las economías avanzadas; véase por ejemplo GRAHAM, Mark, HJORTH, Isis y LEHDONVIRTA, Vili, "Digital labour and development: impacts of global digital labour platforms and the gig economy on worker livelihoods", *Transfer: European Review of Labour and Research*, 16 de marzo de 2017. Disponible en https://journals.sagepub.com/eprint/3FMTvCNPJ4SkhW9tgpWP/full [consultado el 12/04/19].

[205] PIKETTY, Thomas, *Capital in the Twenty-First Century*, Cambridge, Belknap Press, 2014 [*El capital en el siglo XXI*, Cazenave-Tapie Isoard, Eliane, tr., Barcelona, RBA Libros, 2014].

[206] Véase ABBOTT, Ryan y BOGENSCHNEIDER, Bret N., "Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation", *Harvard Law and Policy Review*, 13 de marzo de 2017. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2932483 [consultado el 12/04/19].

[207] DELANEY, Kevin J., "The Robot That Takes Your Job Should Pay Taxes, Says Bill Gates",

Quartz, 17 de febrero de 2017. Disponible en https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes/ [consultado el 12/04/19].

[208] PRODHAN, Georgina, “European Parliament Calls for Robot Law, Rejects Robot Tax”, Reuters, 16 de febrero de 2017. Disponible en https://www.reuters.com/article/us-europe-robots-lawmaking-idUSKBN15V2KM [consultado el 12/04/19].

[209] Una excelente monografía sobre la renta básica universal es la siguiente de VAN PARIJS, Philippe y VANDERBORGHT, Yannick, *Basic Income-A Radical Proposal for a Free Society and a Sane Economy*, Cambridge, Harvard University Press, 2017.

[210] PAINE, Thomas, *Agrarian Justice*, 1797. Disponible en http://piketty.pse.ens.fr/files/Paine1795.pdf [consultado el 12/04/19] [*Justicia agraria*, 1797, https://es.wikisource.org/wiki/Justicia_agraria, consultado el 12/04/19].

[211] FRIEDMAN, Milton, *Capitalism and Freedom*, Chicago, University of Chicago Press, 1962 [*Capitalismo y libertad*, Madrid, Síntesis, 2012].

[212] VAN PARIJS, Philippe y VANDERBORGHT, *Basic Income*, pp. 90-93.

[213] PASSELL, Peter y ROSS, Leonard, “Daniel Moynihan and President-elect Nixon: How charity didn’t begin at home”, *The New York Times*, 14 de enero de 1973. Disponible en https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/books/98/10/04/specials/moynihan-income.html [consultado el 12/04/19].

[214] SCHNEIDER, Nathan, “Why the Tech Elite Is Getting Behind Universal Basic Income”, *Vice*, 6 de enero de 2015. Disponible en https://www.vice.com/en_au/article/mv5d3y/something-for-everyone-0000546-v22n1 [consultado el 12/04/19].

[215] HENLEY, John, “Finland Trials Basic Income for Unemployed”, *The Guardian*, 3 de enero de 2017. Disponible en https://www.theguardian.com/world/2017/jan/03/finland-trials-basic-income-for-unemployed [consultado el 12/04/19].

[216] Ibíd.

[217] VAN PARIJS, Philippe y VANDERBORGHT, *Basic Income*, pp. 141-143; véase también LUM, Zi-Ann, “A Canadian City Once Eliminated Poverty And Nearly Everyone Forgot About It”, *Hufftington Post Canada*, 23 de diciembre de 2014. Disponible en https://consent.yahoo.com/collectConsent?brandType=nonEu&.done=https%3A%2F%2Fwww.huffingtonpost.ca%2F2014%2F12%2F23%2Fminc in-dauphin-manitoba_n_6335682.html%3Fguccounter%3D1&sessionId=3_cc-session_21bd61c8-f899-440b-8e8f-a422b0703704&lang=en-ca&inline=false [consultado el 12/04/19].

[218] A diferencia aquí de propuestas como la de Milton Friedman de un impuesto negativo sobre la renta; véase FRIEDMAN, Milton, *Capitalism and Freedom*, *op. cit.*

[219] Para más información sobre cuánto haría falta para costear una RBU y la tasa de impuestos sobre la renta que habría que aplicar, véase “Basically Unaffordable”, *The Economist*, 23 de mayo de 2015. Disponible en https://www.economist.com/finance-and-economics/2015/05/23/basically-unaffordable

[consultado el 12/04/19].

[220] ROGNLIE, Matthew, “Deciphering the Fall and Rise in the Net Capital Share: Accumulation or Scarcity?”, *Brookings Papers on Economic Activity*, primavera de 2015. Disponible en https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/07/2015a_rognlie.pdf [consultado el 12/04/19].

[221] BARKAI, Simcha, “Declining Labor and Capital Shares”. Disponible en http://home.uchicago.edu/~barkai/doc/BarkaiDecliningLaborCapital.pdf [consultado el 12/04/19].

[222] KARABARBOUNIS, Loukas y NEIMAN, Brent, “The Global Decline of the Labor Share”, documento de trabajo de la National Bureau of Economic Research, 19136, junio de 2013. Disponible en https://www.nber.org/papers/w19136.pdf [consultado el 12/04/19].

[223] LAWRENCE, Robert Z., “Recent Declines in Labor’s Share in US Income: A Preliminary Neoclassical Account”, documento de trabajo de la National Bureau of Economic Research, 21296, junio de 2015. Disponible en https://www.nber.org/papers/w21296 [consultado el 12/04/19].

[224] DECKER, Ryan A. *et al*., “Declining Dynamism, Allocative Efficiency, and the Productivity Slowdown”, Finance and Economics Discussion Series 2017-019, Washington, Board of Gobernors of the federal Reserve System. Disponible en https://www.federalreserve.gov/econresdata/feds/2017/files/2017019pap.pdf [consultado el 12/04/19].

[225] AUTOR, David *et al*., “The Fall of Labor Share and the Rise of Superstar Firms”, Documento de trabajo de la National Bureau of Economic Research, 23396, mayo de 2017. Disponible en https://www.nber.org/papers/w23396 [consultado el 12/04/19]. AUTOR, David *et al*., “Concentrating on the Fall of the Labor Share”, documento de trabajo de la National Bureau of Economic Research 23108, mayo de 2017. Disponible en https://www.nber.org/papers/w23108 [consultado el 12/04/19].

[226] Esto también es aplicable a las superestrellas del ámbito de las plantas de fabricación, véase KEHRIG, Matthias y VICENT, Nicolas, “Growing Productivity Without Growing Wages”.

[227] STRUMPF, Dan, “The Only Six Stocks That Matter”, *The Wall Street Journal*, 26 de julio de 2015. Disponible en https://www.wsj.com/articles/the-only-six-stocks-that-matter-1437942926 [consultado el 12/04/19].

[228] Las excepciones serían programas sociales que estuviesen “autofinanciados” a través de contribuciones directas por parte de los trabajadores; en esos casos, si los responsables de diseñar las políticas públicas rechazaran la idea de que los impuestos a las empresas deberían financiar el bienestar social, una tasa robot podría ser una opción con la que compensar el déficit provocado por la disminución de la participación del trabajo.

[229] CANDAU, Fabie y LE CACHEUX, Jacques, “Corporate Income Tax as a Genuine Own Resource”, 23 de marzo de 2017. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2939938 [consultado el 12/04/19].

[230] Véase, por ejemplo, VIARD, Alan D. y CARROLL, Robert, *Progressive Consumption Taxation: The X-Tax Revisited*, Washington, DC, American Enterprise Institute Press, 2012, aunque la idea es mucho más antigua; véase, por ejemplo, ANDREWS, William D., “A Consumption-Type or Cash Flow Personal Income Tax”, *87 Harvard Law Review* 1113, 1974.

[231] Además de políticos como el senador demócrata Ben Cardin (disponible en https://www.cardin.senate.gov/pct [consultado el 12/04/19]) y de *think tanks* como el conservador American Enterprise Institute (AEI), entre sus partidarios se encuentran también figuras del mundo tecnológico como Bill Gates (WORSTALL, Tim, "Bill Gates Points To The Best Tax System, The Progressive Consumption Tax", *Forbes*, 18 de marzo de 2014. Disponible en https://www.forbes.com/sites/timworstall/2014/03/18/bill-gates-points-to-the-best-tax-system-the-progressive-consumption-tax/ [consultado el 12/04/19]).

[232] No somos los únicos que lo proponemos; véase, por ejemplo, Foro Económico Mundial, *The Future of Jobs Report*, enero de 2016, pp. 24 y 29. Disponible en http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf [consultado el 12/04/19].

[233] THIEL, Peter, "Competition Is for Losers", *The Wall Street Journal*, 12 de septiembre de 2014. Disponible en https://www.wsj.com/articles/peter-thiel-competition-is-for-losers-1410535536 [consultado el 12/04/19].

[234] Véase también VAN PARIJS, Philippe y VANDERBORGHT, *Basic Income*, pp. 165-169.

X

LA CAPACIDAD HUMANA DE ELEGIR

Cuando de joven trabajaba como consultora en el grupo Parthenon, Katrina Lake se dio cuenta de que las tiendas físicas de toda la vida no estaban logrando entender los gustos y necesidades de sus clientes, en tanto que no hacían un uso adecuado de los datos. Dotada tanto de una especial facilidad para el pensamiento analítico como de una ambición innata, decidió matricularse en una escuela de negocios porque quería convertirse en "CEO de una empresa de comercio minorista y guiar al sector por la senda del desarrollo tecnológico y la innovación".[235] Llegó a la Escuela de Negocios de Harvard en 2009 y emprendió el camino para alcanzar su objetivo.

Más o menos un año después de acceder a aquel programa de MBA, Lake montó su propio negocio, al que en un primer momento llamó Rack Habit ("hábito de perchero"), empleando datos y algoritmos para ayudar a las mujeres a vestir bien y a ahorrar tiempo. Junto a una socia (de la que dice haberse desvinculado), Lake envió invitaciones a sus amistades y a las amigas de estas por la ciudad de Boston y alrededores, pidiéndoles que rellenaran un cuestionario *online* con sus preferencias a la hora de comprar ropa. Las dos fundadoras transfirieron los datos relacionadas con tallas y estilos a unas hojas de cálculo y después crearon unos sencillos perfiles de sus nuevas clientas. Seguidamente fueron a comprar para ellas. Los vestidos, blusas y faldas se entregaban por correo. Las clientas podían quedarse la ropa o devolverla, una ventaja que hoy es estándar en todas las plataformas de estilismo personal. Según la revista *Fortune*, Rack Habit "no dejaba de vaciarle a Lake su tarjeta de crédito personal con límite de seis mil dólares" y "no ganaba dinero".[236] Así y todo, el número siempre creciente de clientas

animaban a Lake y a su socia a pensar que iban por buen camino.

El problema de comprar ropa no es que el producto adecuado –el que te queda bien y encaja con tus preferencias– no exista. El problema es que la mayor parte de la gente, sobre todo las personas que tienen trabajos exigentes e hijos pequeños, no saben cómo encontrarlo rápida y fácilmente. O, tal como lo expresarían los economistas, la industria textil ha aumentado la variedad pero no la descubribilidad. Lo que necesitan los compradores es un intermediario inteligente que pueda encontrarles los artículos apropiados. Estos intermediarios existen, se llaman *personal shoppers*, pero, lamentablemente, resultan demasiado caros. La idea central del negocio de Rack Habit consistía en brindar a sus clientes el servicio de un *personal shopper* competente que se pudieran permitir. Cuando, en 2011, Katrina Lake se propuso recurrir a una entrada masiva de datos para emparejar a sus clientes y sus respectivas preferencias con una oferta tremendamente diversa de ropa existente en el mercado, reunió setecientos cincuenta mil dólares como capital semilla.

Con su MBA recién cursado en Harvard, Lake se mudó a San Francisco, cambió el nombre de su empresa a Stitch Fix (“arreglo de punto”) y empezó a jugar con dinero de verdad en la liga de la moda femenina. No iba a quedarse en las categorías inferiores. En 2015 la empresa fue valorada en trescientos millones de dólares en una tercera ronda de financiación, lo cual llevó a *The New York Times* a listarla como una posible *start-up* “unicornio” (empresa con un valor por encima de los mil millones de dólares). Llegado 2016, mientras Devin Wenig ponía en marcha el programa de choque para adaptar eBay al paradigma de la riqueza de datos, Katrina Lake se incorporó a la lista de *Forbes* de las mujeres más ricas hechas a sí mismas.[237]

A primera vista, Stitch Fix hoy parece una tienda *online* tradicional con una vuelta de tuerca más. Envía a sus clientes (ahora tanto mujeres como hombres) cajas que contienen cinco artículos y accesorios y los clientes solo pagan por los que deciden quedarse. Sin embargo, una mirada más en

detenimiento revela que, en consonancia con la primera intención de Katrina, la empresa es mucho más un intermediario en el mercado de la ropa que una tienda. Por cada caja que envía a sus clientes, Stitch Fix cobra un "cargo de estilismo" de veinte dólares. El cargo no se aplica cuando el cliente decide quedarse al menos dos de los cinco artículos del envío (y también hay un descuento adicional si decide quedarse los cinco). Stitch Fix no pone precio a sus artículos pensando en la venta; no hay rebajas de fin de temporada, ni ofertas de Black Friday ni de Super Cyber Monday para convencer al comprador. Stitch Fix es un vendedor posprecio, dirigido a consumidores a los que les resulta más rentable pagar por la selección correcta que perder un tiempo precioso localizando los productos que quieren comprar. Esto no es algo que funcione en todos los mercados; por ejemplo, obtener un buen precio al comprar un coche nos puede ahorrar miles de dólares y el esfuerzo bien puede llegar a merecer la pena. Pero en el caso de la ropa, tal como demuestra Stitch Fix, este es un modelo de negocio con posibilidades de éxito.

Para garantizar la calidad del servicio a medida que se crece en escala, Stitch Fix analiza flujos de datos ricos y exhaustivos. En 2016 la empresa ya daba empleo a más de setenta científicos analistas de datos en un equipo liderado por el encargado jefe de algoritmos Eric Colson. Colson dirigía la ciencia de datos en Netflix, uno de los pioneros de la riqueza de datos. Sin embargo, resultó que elegir la ropa adecuada era mucho más complicado que recomendar películas. Stitch Fix recurre a un tipo de análisis de datos mucho más sofisticado que los habituales motores de recomendación del filtrado social ("gente a la que le gustó esta película también disfrutó con esta otra"). Además de preguntarles a sus clientes por sus preferencias en el momento en que se apuntan, la empresa utiliza algoritmos para examinar las fotos de Pinterest que les gustan a sus clientes, para extraer de ellas características destacadas que puedan revelar preferencias de las que ni siquiera los propios clientes son conscientes. El sistema funciona exactamente como lo hacen los

sistemas de aprendizaje automático de los que hablábamos en el capítulo IV: los clientes no tienen que explicitar sus gustos y necesidades, porque las máquinas aprenden a partir de la interacción de los seres humanos con el mundo que los rodea.

En Stitch Fix la retroalimentación también juega un papel fundamental. Para empezar, cada artículo que devuelve un cliente genera datos. Pero, además, a los clientes se les anima encarecidamente a hagan comentarios sobre cada uno de los productos que reciben, y pueden hacerlo en un inglés coloquial hablado que, con la ayuda de un *software* procesador del habla natural, ayuda a afinar aún más las preferencias de cada quien. Stitch Fix también está desarrollando su propia línea de ropa, en cuyo proceso de diseño se utilizan datos basados en las preferencias.

El sencillo secreto de Stitch Fix consiste en entender los mercados ricos en datos y el papel crucial de los datos a la hora de conseguir altos niveles de satisfacción en el cliente. Tal como lo expresan en la compañía: “la riqueza de datos a ambos lados de este ‘mercado’ permite a Stitch Fix realizar los emparejamientos y conectar a los clientes con los estilos que les gustan (y que jamás habrían encontrado por su cuenta)”.[238]

Pero además hay otro ingrediente esencial que ha ayudado a propiciar el éxito de la empresa: el toque humano. Stitch Fix emplea a cientos de estilistas personales. Estos profesionales, que trabajan a tiempo parcial, desde casa y por todo el país, tienen la última palabra en la elección de los artículos que se envían a cada cliente. Cuentan con la ayuda de los sistemas de aprendizaje automático y los algoritmos de emparejamiento de Stitch Fix, y tienen acceso a datos abundantes y exhaustivos sobre las preferencias de cada cliente, incluidos los cambios que esas preferencias puedan haber mostrado a lo largo del tiempo. Pero la elección final les compete a ellos. Y además añaden una nota personal que se incorpora a cada envío, en las que proponen posibles formas de combinar las prendas que viajan en él con otros artículos que el cliente pueda tener ya en su guardarropa, o maneras de realzarlas con

complementos.

Esta voz personal le demuestra al cliente que hay alguien al otro lado a quien le importa el resultado. También establece y permite mantener una relación entre el cliente y el estilista (al fin y al cabo, es más difícil dejar plantado a un ser humano que a una máquina). Además, aumenta las posibilidades de que los clientes aporten datos de retroalimentación. La nota personal crea una deuda social que la mayoría de clientes están dispuestos a volver a pagar.[239]

Ahora bien, quizá lo más importante sea que los estilistas personales tienen visiones y gustos mucho más heterogéneos que las máquinas. Una amplia variedad de estilistas personales crea un universo de enfoques completamente diferentes en estilo, lo cual resulta en mejores emparejamientos entre clientes y estilistas, que deriva en mayores ventas y un nivel superior de satisfacción en el consumidor. De cara al éxito de Stitch Fix, poder atrapar la riqueza de la dimensión humana en materia de estilos y preferencias es un elemento fundamental, por lo que la intervención humana es indispensable.

Stitch Fix ha desligado el tedio de ir de compras del placer de elegir y es previsible que veamos cómo las tiendas físicas copian su modelo de negocio. Quizá en el futuro deleguemos la tarea de llenar la nevera en nuestros sistemas de aprendizaje automático, y mientras queramos conservar el placer de curiosear por una *boutique* o recorrer los estantes de una librería. De hecho, si empezamos a acudir a las tiendas solo por disfrutar de la experiencia de comprar, y descubrimos los tentadores placeres de tocar y ver y decidir, puede que incluso estemos dispuestos a pagar un cargo a las mejores tiendas por brindarnos ese privilegio.

Una buena jugada estratégica para algún gigante de las ventas *offline* quizá sea adquirir Stitch Fix o alguno de sus competidores, tal como hizo Nordstrom con Trunk Club. Sus tiendas podrían evolucionar y convertirse en un entorno que ofrezca experiencias y donde los clientes puedan ojear los artículos, quizá acompañados de sus estilistas personales (físicos o virtuales).

De esa forma la tienda física complementaría el negocio *online* y se convertiría en un lugar de implicación con los productos y quizá también con otros clientes. El objetivo no es comprar sino mirar, alimentar los sentidos, relajados por la música y revitalizados por el café *espresso* gratuito. Lo que no veremos en estas tiendas reacondicionadas serán carteles que atraigan nuestra atención hacia el precio o los descuentos. En estos escenarios el precio no va a importar; para valorarlo ya vamos a contar con sistemas de asistencia a la toma de decisiones (por ejemplo, con agentes digitales de compras).

Los seres humanos somos criaturas táctiles y nos encanta recurrir a los sentidos y conectarnos con el mundo, pero también disfrutamos de la compañía que nos hacemos los unos a los otros. Stitch Fix ha tenido un éxito rotundo incorporando este componente humano a la experiencia de sus clientes. Ya solo es cuestión de tiempo; otras empresas van a adoptar los mercados ricos en datos de la misma manera.

Los mercados ricos en datos están poniendo patas arriba todos los mercados tradicionales de base monetaria, uno detrás de otro. Ofrecen mejores emparejamientos y resultan en una mayor satisfacción entre sus participantes. Pero eso no es todo. La mejoría en los emparejamientos genera menos residuos y desperdicios: son menos los bienes que acaban en manos de compradores que no terminan de darles buen uso porque lo que querían era otra cosa. Un nivel superior de coordinación implica que haya menos ociosidad y menos ineficiencias. Además, dado que en los mercados ricos en datos el dinero ya no es la principal dimensión a través de la cual realizamos los emparejamientos, quizá podamos basarnos en nuestros valores y expresarlos en cada transacción que realicemos, lo cual nos permitirá hacerlo con sensatez mucho más a menudo de lo que hoy es posible. Los mercados ricos en datos nos acercan a una economía más sostenible, menos derrochadora, sobre todo comparada con los mercados tradicionales de base

monetaria y sus excesos de avaricia y de voracidad.

Solo tenemos un planeta, por lo que debemos gestionar con cuidado los recursos que hay a nuestra disposición. Lo único que sí que abunda es la información y, a medida que se abaratan la recolección, la transmisión y el procesamiento de datos, tendremos cada vez más a nuestra disposición. El futuro de la economía pasa por el aprovechamiento inteligente del excedente de información, y los mecanismos y espacios donde podemos llevarlo a cabo son los mercados ricos en datos. Cuando la inteligencia artificial y el *big data* se alíen con la realidad de la coordinación humana, podremos alcanzar una mayor sostenibilidad. Espoleados por la tecnología de los "medidores inteligentes", por ejemplo, los mercados de la energía se harán ricos en datos y pasarán de su estado actual –ineficiente y frágil, en el que un número limitado de grandes productores abastecen de energía a muchas personas– a ser un mercado mucho más denso, en el que una enorme cantidad de participantes diversos, entre ellos proveedores domésticos de energía (pensemos en la energía solar) y de almacenamiento (pensemos en baterías) podrán coordinarse mejor unos con otros. No solo desperdiciaremos menos energía, sino que también podremos utilizar de manera más eficiente la red eléctrica inteligente, una infraestructura avanzada de distribución de energía.

La logística de envíos también se beneficiará de los mercados ricos en datos. Aproximadamente uno de cada cuatro camiones circula vacío porque no hay una manera eficiente de asignarles cargas para un determinado trayecto de su ruta.[240] Los camiones sin conductor no van a poder cambiar esta situación por sí solos, pero los mercados ricos en datos pueden brindar mejores emparejamientos entre camiones y mercancías. El efecto de esta mejora en la coordinación se traduciría en una reducción de las emisiones y una mayor sostenibilidad.

O pensemos en la sanidad. En las economías desarrolladas, sobre todo en Estados Unidos, los costes sanitarios han alcanzado niveles insostenibles. En la actualidad tenemos vidas algo más largas, pero invertimos una cantidad

exorbitante de dinero a cambio de esa pequeña ganancia. En parte esto se debe a que juntamos a los pacientes en grupos y le aplicamos tratamientos al conjunto; como en los mercados con base monetaria, hemos reducido la cantidad de información que se transmite, para no abrumarnos. Pero ningún tumor es exactamente igual a otro, y, por lo tanto, los diagnósticos y los tratamientos también deberían estar individualizados. Y lo que es cierto en el caso del cáncer también lo es en el de muchas otras enfermedades. Si aprendemos de los mercados ricos en datos, también en el campo de la sanidad podemos dejar atrás los tiempos de excesiva simplificación y convertir la medicina en una ciencia más precisa.

Los centros de enseñanza podrían emplear sistemas ricos en datos para mejorar la forma en que emparejamos a alumnos con profesores, materiales educativos y métodos pedagógicos. No todos los alumnos son iguales, y lo que les funciona a unos puede no funcionarles a otros. Los principios que subyacen a los mercados ricos en datos se pueden aplicar de una manera más amplia y pueden derivar en mejores resultados, al tiempo que se aprovechan mejor los recursos. Viviremos vidas mejores, con más sentido y más sostenibles.

Como los mercados ricos en datos mejoran tanto el nivel de los mercados tradicionales, ejercen sobre nosotros una tremenda presión para que reajustemos nuestro concepto de la empresa. Antiguamente, las empresas eran unidades organizativas en las que los seres humanos trabajaban juntos. En algunas de ellas se empleaban máquinas, pero todas eran dirigidas por seres humanos. En el futuro, puede que no siga siendo así. Tal vez podremos encontrarnos con empresas que den empleo a muchos seres humanos con trabajos bien remunerados que solo ellos pueden llevar a cabo, pero puede ser que esos mismos negocios estén dirigidos en gran medida por máquinas. Y también veremos a otras empresas pasar de ser organizaciones sociales a convertirse en entidades fundamentalmente legales, que acumulan beneficios

pero se han desprovisto de muchos de sus empleados de carne y hueso. Esta última tipología, la de la carcasa vacía empresarial, será un artefacto producido por legislaciones empresariales y fiscales aprobadas cuando el paisaje empresarial tenía un aspecto muy diferente. En las anteriores, las empresas centradas en los seres humanos, los sistemas adaptativos se entretejen con las cualidades humanas que no se pueden llegar a automatizar con facilidad. Como Stitch Fix, las empresas que privilegian a las personas no son luditas, sino que están tremendamente empapadas de datos, y aportan al mercado rico en datos en lugar de competir con él.

Hay muchísimas combinaciones virtuosas con las que las empresas pueden configurarse y ubicarse a lo largo del espectro que va desde la carcasa vacía a la organización centrada en los seres humanos. Las compañías tendrán que identificar su lugar en ese espectro y acto seguido transformarse para prosperar en él, ya sean Daimler o Spotify, eBay o Apple, Alibaba o Barclays, franquicias globales consolidadas como McDonald's o *start-ups* y *fintechs* como Stash, o la pequeña panadería orgánica de la esquina. Tal vez en unas pocas décadas llamemos a esta época el Gran Ajuste y podamos contar la historia de cómo cambiaron las empresas grandes y pequeñas tras la Gran Recesión. No es un cambio que la mayor parte de las empresas haya anhelado, y seguramente muchas de ellas no lo inicien. Pero las empresas que asuman esos ajustes y se transformen para pasar a ser, fundamentalmente, más humanas disfrutarán de una ventaja innegable.

En las industrias bancaria y de servicios financieros hay una presión ascendente para mercantilizar estos últimos, sobre todo en torno a los servicios de pago. Han aparecido en escena nuevos intermediarios que prometen facilitar y utilizar flujos de datos más ricos y exhaustivos, yendo mucho más allá de la típica obsesión con el dinero y el precio. Los actores tradicionales, como los grandes bancos comerciales, habrán de afrontar una decisión difícil. El camino hacia la mercantilización les es conocido y hacen bien en tenerle pavor. Y el camino que les lleva a convertirse en

intermediarios informativos de éxito ofrece más ventajas pero también es más complicado, porque no hay muchos bancos a los que se les dé bien la riqueza de datos. Estos se van a ver obligados a cambiar su funcionamiento interno, lo que supone todo un desafío. “Es difícil ver el cuadro cuando estás dentro del marco”, tal como dijo el ya fallecido Eugene Kleiner, uno de los pioneros de las inversiones de capital riesgo de Silicon Valley.[241]

Conviene echar un buen vistazo a los palacios de mármol del dinero: los bancos repartidos por los centros financieros del mundo. Transmiten un mensaje de poder y riqueza a todo aquel que los contemple, pero para cuando acabe la década de 2020 muchos de ellos habrán desaparecido. No será porque hayamos abolido el dinero, sino porque ya no necesitaremos un símbolo en crudo para un servicio que se ahorra los detalles y reduce el nivel de riqueza informativa. Los nuevos intermediarios financieros serán o supereficientes o ricos en datos –o quizá ambas cosas–, mientras que los vestigios del capitalismo financiero a la antigua usanza se irán marchitando, sustituidos por una nueva generación, la del capitalismo de datos, impulsada por los mercados ricos en datos.

La diferencia entre un inversor ángel de Silicon Valley y un empleado de banca europeo que concede un crédito a un emprendedor no tiene nada que ver con el dinero, sino con la información, rica y valiosa para la emprendiduría, que ofrece el ángel. Desde los días de la American Research and Development Corporation de Georges Doriot, la primera empresa moderna de capital riesgo, hemos llamado *capitalistas* a los inversores de ese tipo de capital, pero puede que lleve tiempo siendo una mala denominación. Los mejores ángeles e inversores de capital riesgo aportan a sus clientes muchísimo más que un cheque. Tal vez ya sea hora de llamarlos *informadores de riesgo* y desechar el término *capitalista*.

Podemos llevarlo aún más lejos: con la caída del capital financiero en su papel de catalizador que permite a las empresas crecer e imponerse, puede que sea ya el momento de cerrar esa puerta histórica y eliminar oficialmente

el término *capitalismo*. Ha dado mucho de sí y determinado la economía de mercado durante siglos, pero ahora tenemos la oportunidad de dar forma a una alternativa al capitalismo financiero como fuente central de poder económico. En lugar del capital y de las empresas, somos capaces de imaginarnos mercados ricos en datos que empoderen a los seres humanos para que estos puedan trabajar juntos mejor.

Los mercados ricos en datos no van a solucionar todos los problemas, ni están exentos de sus inherentes debilidades estructurales. El éxito de cualquier mercado basado en datos, por lo tanto, se sustentará en la manera en que esté diseñado, así como en las reglas con las que funcione. El factor más fundamental en el diseño de los mercados ricos en datos es que estén protegidos contra la concentración, no solo al nivel de los participantes (las típicas situaciones en las que hay un solo vendedor y muchos compradores, o muchos vendedores y un solo comprador), sino también al nivel de los procesos de toma de decisiones. Si muchos o todos los sistemas adaptativos de aprendizaje automático que empleemos para ayudarnos a tomar decisiones transaccionales tienen la misma tara, el mercado en su conjunto pasará a ser vulnerable. Por eso es indispensable contar con una gran variedad de sistemas de asistencia a la toma de decisiones. La obligación de una compartición de datos progresiva –el mecanismo que proponemos para garantizar tal diversidad– está concebida como medida de protección no solo ante el riesgo de concentración de los sistemas adaptativos, sino también al ponerse en común diferentes series de datos, ante la posibilidad de que todos los competidores empleen los mismos datos para construir sus sistemas adaptativos. La clave es promover una diversidad que siga traduciéndose en una sólida competitividad.

Puestos a hablar sobre las consecuencias sociales más generales de la adopción de los mercados ricos en datos, nosotros renegamos del jubiloso optimismo de los tecnoutopistas tanto como huimos de la aflicción de los

profetas perennes del apocalipsis. En lugar de fingir que podemos predecir el futuro, debemos prepararnos para darle forma, poniendo a punto las palancas y mecanismos adecuados para poder estimular dinámicas sociales que resulten beneficiosas y mitigar las consecuencias negativas donde y cuando estas emerjan. Para ello a veces hace falta incorporar nuevos ítems al repertorio existente de políticas públicas, como por ejemplo los impuestos (sobre los datos) pagados en datos o el mantenimiento de créditos fiscales a la contratación de seres humanos. Otras veces también es necesario adoptar un nuevo punto de vista, como el de desligar la noción de trabajo de la noción de salario.

Cuando lo que prevalecía era el dinero y el precio, podía parecer conveniente entender el trabajo en términos de remuneración y beneficio económico. Pero a medida que nos desplazamos hacia la riqueza de datos en los mercados, tenemos que ir más allá de las cuantías salariales cuando hablemos de las ventajas del trabajo realizado por los seres humanos. Cuando aceptemos que el trabajo es más que una posición que nos permite pagar facturas –y que a mucha gente le brinda una identidad, una comunidad, un sentido de pertenencia–, advertiremos también que ayudar a la gente a encontrar un buen trabajo y a conservarlo va a seguir siendo una tarea fundamental en nuestra sociedad, incluso cuando las máquinas asuman un número cada vez mayor de responsabilidades. La tarea del mercado consiste en ser eficiente y, una vez adoptada la riqueza de datos, las mejoras en los emparejamientos llevarán a una mayor eficiencia (y sostenibilidad). A diferencia de las máquinas, la tarea de los humanos no consiste en ser los más eficientes sino en ser realmente humanos, en ser creativos y aventureros en nuestra manera de pensar en lo nuevo y en establecer vínculos unos con otros, vínculos sociales significativos.

En un mundo donde cada vez hay más máquinas, ¿qué va a quedar de lo que nos podamos encargar los seres humanos? ¿Somos los dinosaurios de la era de los datos? ¿Nos veremos confinados a reservas, para solaz de las máquinas

que manejen el cotarro? Incluso en una era rica en datos, nosotros no dejamos de estar convencidos de que los humanos llevarán la iniciativa, mientras quieran. La riqueza en datos nos permitirá elegir qué decisiones queremos tomar y dejar el resto para los sistemas adaptativos que conozcan nuestras preferencias y puedan encontrar las mejores opciones en el mercado.

Al liberar nuestras mentes de decisiones rutinarias, podemos centrarnos en las decisiones que cuentan de verdad y en las que nos gusta tomar. Con el tiempo incluso puede ser que deleguemos en los sistemas adaptativos las decisiones que nos da miedo tomar –con las que, por culpa de los sesgos, no sabemos si acertaremos; las que nos provocan aprensión porque no tenemos los conocimientos suficientes ni el tiempo para informarnos–. Y también podremos decirle a nuestro sistema de asistencia a la toma de decisiones hasta qué punto queremos que nos "corrija". No será un simple y binario "una de dos". Más bien podremos marcar, hacia arriba o hacia abajo, la cantidad de ayuda que queremos recibir. Elegiremos elegir.

Los expertos han alertado de que el *big data* y la inteligencia artificial pueden poner en riesgo la voluntad humana al tomar decisiones no solo sobre lo que compremos, sino sobre con quién nos coordinamos. Lo que temen es que, a medida que deleguemos nuestras decisiones en las máquinas, estemos entregando también una importante libertad para dar forma a nuestra esfera social.[242] Pero, más que despojarnos de la libertad para elegir, lo que hacen los mercados ricos en datos es empoderarnos, tal como explicamos en el capítulo IV, para dedicar nuestro tiempo y nuestra energía a ser humanos.

Una elección real e inmediata sobre qué decisiones tomar nos obligará a plantearnos preguntas sobre cómo elegimos. ¿Qué decisiones deberíamos reservarnos y cuáles deberíamos delegar? Si los sistemas adaptativos nos van a ofrecer mejores respuestas a preguntas tales como a qué escuela apuntar a nuestros hijos o a qué hospital debería llevarnos una ambulancia en caso de emergencia, ¿deberíamos delegar esas decisiones en las máquinas o conservarlas como patrimonio exclusivo de la responsabilidad humana? En

cualquier caso, ¿qué es lo que queremos conseguir cuando tomamos una decisión? ¿La respuesta correcta o la que nos hace felices? Al fin y al cabo, somos nosotros, y no las máquinas, quienes tenemos que vivir con sus consecuencias. Hasta ahora rara vez nos hemos visto ante ese tipo de elecciones, pero en el futuro lo haremos cotidianamente. Desarrollar un sentido bien fuerte de cómo elegir va a ser una competencia básica que vamos a tener que desarrollar y mantener.

Esta capacidad para elegir qué elegir es fundamentalmente empoderadora para los seres humanos. Mantiene la posibilidad de que contribuyamos al destino del universo y puede asegurarnos una plaza perdurable en la mesa de la evolución. Pero también es un nuevo reto que trae aparejadas responsabilidades. Elegir significa escoger una opción en detrimento de otra y desistir de la idea de quedarnos con todas. Los mercados ricos en datos son impresionantes instrumentos para la elección; nos ayudarán a elegir bien. Pero no nos librarán, en última instancia, del deber de escoger.

Perder la libertad individual para elegir en aras de la seguridad, de la simplicidad, de la coherencia o sencillamente de la maximización de beneficios sería una pérdida terrible, mucho más allá de las ineficiencias económicas que provocaría. Erosionaría y terminaría pasando por alto una premisa esencial en toda sociedad libre. Por eso debemos estar alerta ante propuestas que puedan magnificar los peligros de la libre elección individual y aboguen por la prudencia del poder centralizado. Esa es la razón por la que debemos andarnos con ojo ante los efectos de retroalimentación de los sistemas basados en datos, de la misma forma que debemos resistirnos a los impulsos de un gobierno excesivamente fuerte y controlador.

Hay, además, un último enemigo de los mercados ricos en datos y de la libertad individual para elegir. Es la visión de que la humanidad pronto superará la escasez de recursos y la creencia de que las máquinas, con su habilidad aparentemente infinita para realizar tareas complejas a muy bajo coste o gratis, serán capaces de reciclar los recursos de que disponemos hasta

el infinito, llevándonos, básicamente, a la auténtica utopía. En ella los humanos, liberados de las tareas cotidianas, tendremos los medios para disfrutar de la vida al máximo. El fin de la escasez ya se predijo en otras ocasiones, quizá de manera más vehemente, en boca del economista conservador Julian Simon.[243] En la actualidad está volviendo a emerger una versión extendida de aquella idea. Erik Brynjolfsson, profesor de la Sloan School of Business del MIT y coautor de un influyente libro en torno a las consecuencias de la inteligencia artificial sobre el trabajo de las personas, parece ver la idea con buenos ojos. “Un mundo con un nivel de abundancia, o incluso de lujo, cada vez mayor no solo es posible, sino probable”, propone.[244]

Los defensores de esta postura utilizan la expresión “comunismo de lujo plenamente automatizado” (que conjura imágenes de Leonid Brézhnev luciendo mocasines de Gucci) para aludir a la idea de que todos podemos trabajar menos sin dejar de seguir disfrutando de lo que se nos antoje. El escritor Aaron Bastani, quien asegura haber acuñado el término, cree que llevará a un “Cartier para todos, MontBlanc para las masas y Chloé por doquier”.[245] El periódico británico *The Guardian* lo expresa de una forma menos materialista: “La humanidad tendría su pradera cibernética, atendida por máquinas de gracia amorosa”.[246] Según el argumento defendido, en un mundo así ya no tendremos que elegir: podremos tener delante el pastel y también comérnoslo. Y el mercado querdará obsoleto, como los reproductores de ocho pistas o los ceniceros en las mesas de los restaurantes.

Los creyentes en la abundancia han montado su visión sobre una falacia fundamental. Se centran en los recursos físicos y no entienden bien que el mercado no es solo una manera de repartir bienes físicos escasos, sino una forma de coordinación humana efectiva y eficiente. Además, al coordinarnos, los humanos afrontamos la escasez de tiempo. Mientras no hallemos la perfecta inmortalidad, necesitaremos los mercados para coordinarnos unos con otros en el tiempo limitado que tenemos.

Más que añorar un mundo por el que no pasa el tiempo y que no existe, tenemos que asimilar la realidad en la que vivimos. No discutiremos la existencia de calamidades económicas a lo largo del mundo. También nosotros las vemos como retos cruciales. Pero el mercado no es la raíz de esos problemas. Al contrario, lo vemos como la mejor esperanza para superarlos. Defendemos que lo que importa es la capacidad para coordinarnos unos con otros, a tiempo de alcanzar objetivos que nunca podríamos alcanzar solos.

Estamos convencidos de que el mercado está aquí para quedarse. Nuestro futuro como seres humanos no va de centralizar el poder, ni de consumo ni opulencia; más bien, va de interactuar unos con otros para poder invertir el gran recurso que no podemos renovar –nuestro tiempo– con el mayor sentido posible. Sin embargo, una libertad de elección completa y sostenible requiere no solo el paso del dinero a los datos y los avances tecnológicos que abordábamos en el capítulo IV.

Depende también de que ese mercado sea un mecanismo social descentralizado y coordinado por seres humanos. Si eliminamos el carácter descentralizado del mercado, la cualidad empoderadora de los datos desaparece. Por eso consideramos que el paso del dinero a los datos es un resurgir del mercado y no el auge de la inteligencia artificial o el advenimiento del *big data*. Sin el mercado, ni los datos ni la tecnología protegerán a la humanidad –no digamos nada ya de hacerla avanzar–, ni ayudarán a que la gente trabaje de manera coordinada. Así pues, en el presente libro, el mercado ha tenido el papel protagonista. Los datos (y la tecnología) simplemente están permitiendo su renacimiento.

El resurgir del mercado se basa en el acceso a datos profusos y exhaustivos y en la capacidad de traducir esos datos en decisiones. Esto nos permite trascender la condensación y la simplificación informativa que ha imperado en los mercados tradicionales durante décadas. Simplificar la realidad para estar más cómodos con ella es una estrategia humana que se ha quedado

desfasada. Resulta útil cuando no sabemos hacerlo mejor, cuando no disponemos de información extensa y cuando no llegamos a entender bien; cuando nuestras facultades mentales se nos quedan cortas y carecemos de las herramientas para adquirir una perspectiva más precisa y detallada.

La asunción de que la Tierra era plana fue una simplificación que utilizamos durante siglos porque nos funcionaba; hasta que nos hizo falta ir más allá. La sustituimos por algo más complejo –un globo en vez de una llanura–, pero esa complejidad nos ayudó a avanzar. Al pasar de mercados con base monetaria a mercados ricos en datos, estamos haciendo lo mismo.

Básicamente, este viraje es parte de un movimiento más amplio y más grande que empezó hace cientos de años. Un movimiento que llevó a Francis Bacon a recalcar la necesidad de pruebas empíricas y a René Descartes a ir en busca de razones. Instó a Immanuel Kant a sugerir que la razón se vincula con la moralidad y a Adam Smith a examinar el poder de la coordinación de los mercados. Llevó a Hannah Arendt a observar la naturaleza del poder y a John Rawls a ponderar la idea de justicia. Ha impulsado a los seres humanos por la senda del conocimiento y nos ha dado visión para entender el mundo que habitamos: un mundo rico en información, más colorida, más diversa, más matizada y más excitante de lo que pensábamos. Y este viaje está lejos de terminar.

Es importante que todos entendamos que no podemos entontecer la realidad para que encaje con nuestras limitaciones cognitivas; que, cuando reducimos las posibles explicaciones de cómo funciona el mundo a la explicación más simple –la que es fácil de asimilar o en la que siempre hemos creído–, limitamos nuestro poder de imaginación y constreñimos nuestra comprensión del mundo, dejándola en lo obvio. Este puede haber sido un enfoque válido cuando no disponíamos de alternativas, pero al disponer de datos ya no tenemos por qué mantenerlo.

El futuro de la humanidad va a ser uno de conocimiento y de visión,

mientras queramos que lo sea. Esto implica dejar atrás muchas de las simplificaciones en las que confiábamos y asimilar el mundo en toda su diversidad. Para lograrlo no bastan los datos: para abrir la ventana a nuevas visiones, tenemos que abrir la mente.[247] Sin embargo, a diferencia de lo que vaticinan las predicciones distópicas, o a la idea de que los datos son fríos –una postura que enfrenta a la tecnología con los seres humanos–, nosotros creemos que, a través de la riqueza en datos, nuestro futuro va a ser profundamente social y por lo tanto muy humano.

---

[235] MAC, Ryan, "Stitch Fix: The $250 Million Startup Playing Fashionista Moneyball", *Forbes*, 1 de junio de 2016. Disponible en https://www.forbes.com/sites/ryanmac/2016/06/01/fashionista-moneyball-stitch-fix-katrina-lake/#54e798e859a2 [consultado el 12/04/19].

[236] Ibíd.

[237] "Fifty Companies That May Be the Next Start-up Unicorns", *The New York Times*, 23 de agosto de 2015. Disponible en https://bits.blogs.nytimes.com/2015/08/23/here-are-the-companies-that-may-be-the-next-50-start-up-unicorns/?r=0 [consultado el 12/04/19].

[238] Disponible en https://algorithms-tour.stitchfix.com/ [consultado el 12/04/19].

[239] Esto se parece mucho a la deuda personal que los compañeros de transacción suelen querer pagar de nuevo siempre que hayan recibido un *feedback* positivo; véase por ejemplo BOLTON, Gary, GREINER, Ben y OCKENFELS, Alex, "Engineering Trust – Reciprocity in the Production of Reputation Information", *Management Science* 59, n.º 2, 2013, pp. 265-285.

[240] MATTHAMS, Robert, "Despite high fuel prices, many trucks run empty", *Christian Science Monitor*, 25 de febrero de 2012. Disponible en https://www.csmonitor.com/Business/2012/0225/Despite-high-fuel-prices-many-trucks-run-empty [consultado el 12/04/19].

[241] "Eugene Kleiner", Kleiner, Perkins, Caufield y Byers. Disponible en https://www.kleinerperkins.com/ [consultado el 12/04/19].

[242] Véase, por ejemplo, BOSTROM, Nick, *Superintelligence: Paths, Danger, Strategies, Oxford*, Oxford University Press, 2014 [*Superinteligencia: caminos, peligros, estrategias*, Marcos Alonso, tr., Zaragoza, Teell Editorial, 2016].

[243] Ibíd.

[244] Ibíd.

[245] BASTANI, Aaron, "Britain Doesn't Need More Austerity, It Needs Luxury Communism", *Vice*, 12 de junio de 2015. Disponible en https://www.vice.com/en_au/article/ppxpdm/luxury-communism-933 [consultado el 12/04/19].

[246] MERCHANT, Brian, “Fully Automated Luxury Communism”, *The Guardian*, 18 de marzo de 2015. Disponible en https://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/mar/18/fully-automated-luxury-communism-robots-employment [consultado el 12/04/19].

[247] LOEB, Avi, “Good Data Are Not Enough”, *Nature*, 2 de noviembre de 2016. Disponible en https://www.nature.com/news/good-data-are-not-enough-1.20906 [consultado el 12/04/19].

AGRADECIMIENTOS

“No me digas lo que ya sé”, advertía hace dos décadas Lewis Branscomb. Este sabio consejo nos guio en la redacción de este libro. Naturalmente, muchos de nuestros lectores ya conocerán algunos aspectos de la historia que contamos. Pero tenemos la esperanza de que la narración general que ofrecemos les resulte novedosa a la mayoría de ellos y que les inspire a ver de otra manera los mercados y el dinero, las empresas y las finanzas, la digitalización y los datos.

El argumento que defendemos no es fácil ni sencillo; planteárselo requiere de cierto esfuerzo: dejar a un lado, al menos por un tiempo, creencias convencionales y convicciones largo tiempo mantenidas sobre cómo funcionan la economía y la sociedad, para poder apreciar una perspectiva alternativa.

Durante los últimos veinticuatro meses hemos mantenido incontables conversaciones con expertos y colegas de todo el mundo, en torno a todos y cada uno de los aspectos de nuestra historia. Aprender de ellos ha sido lo mejor del viaje. Nos cedieron su tiempo de manera generosa y nos ofrecieron visiones de un valor incalculable. Muchos de ellos hablaron abiertamente con nosotros, pero nos pidieron que no mencionáramos sus nombres. Entre los que sí nos dieron permiso para agradecerles públicamente la ayuda, están el inversor de capital riesgo Alfred Wenger; los impulsores del *blockchain* Don y Alex Tapscott; el analista de datos Maximilian Eber; el experto en privacidad Yann Padova; el profesional de las aseguradoras Christian Thiemann; el economista Simcha Barkai; los profesionales del póquer Jason Les y Don Kyu Mik; la especialista en ontologías Madi Solomon; el experto en precios Florian Bauer; los científicos informáticos Manfred Broy y Johannes Buchmann; el emprendedor August-Wilhelm Scheer; el visionario

de los Recursos Humanos Thomas Sattelberger; Mattias Arrelid y Anders Ivarsson de Spotify; el experto en tomas de decisiones Francis de Vericourt; los matemáticos Erich Neuwirth y Max von Renesse; el experto en diseño de transportes Stephan Rammler; el filósofo Christoph Hubig; el polímata Heinz Machat; y colegas periodistas como Ludwig Siegele, Uwe Jean Heuser, Wolf Lotter y Christoph Koch.

Queremos dedicar un agradecimiento especial a nuestra agente, Lisa Adams de la Garamond Agency, por estar siempre disponible para nosotros y creer en el libro y defenderlo tanto desde el principio. También queremos dar las gracias a nuestro editor de Basic Books, TJ Kelleher, que nos propuso el desafío de apostar por la claridad, la consistencia y los conceptos. Queremos reconocer la ayuda de Robin Dennis en las etapas de la propuesta y los primeros borradores, de Barbara Clark en la revisión de una de las versiones tempranas y de Michele Wynn en la de la versión final del manuscrito, así como la excelente labor de Phil Cain comprobando los datos.

En la redacción de este libro hemos contado con apoyo institucional: Viktor agradece el haberse podido tomar un curso sabático en la Oxford University. Thomas querría agradecerles a Karl Neumar y Johann Blauth el haberle liberado de todas sus funciones en QuantCo durante los intensos meses de redacción y a la revista *brand eins* por ofrecerle el gran apoyo y la generosa libertad de que disfruta como redactor de tecnología.

Escribir un libro siempre es un proyecto que termina consumiendo más tiempo y esfuerzo del que en un principio se contemplaba, pero este libro nos llevó verdaderamente al límite: a pensar más profundamente y a esforzarnos más. Por lo tanto, mucho más allá de lo que es habitual, queremos agradecerles a nuestras familias su paciencia.

¡Gracias por comprar este ebook!

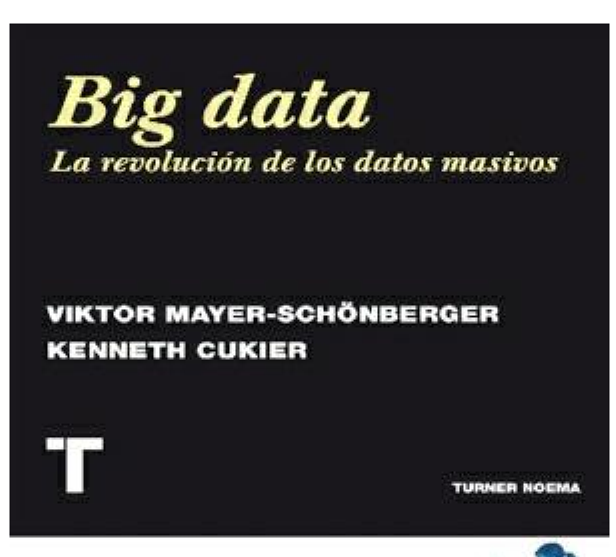
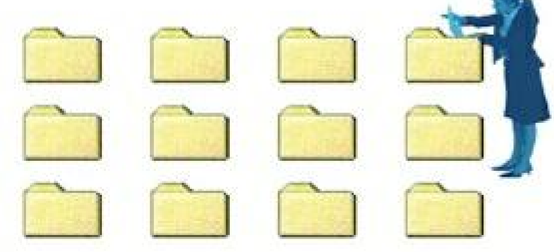
Para ver otros títulos de la colección,
pincha aquí

Síguenos en
www.turnerlibros.com

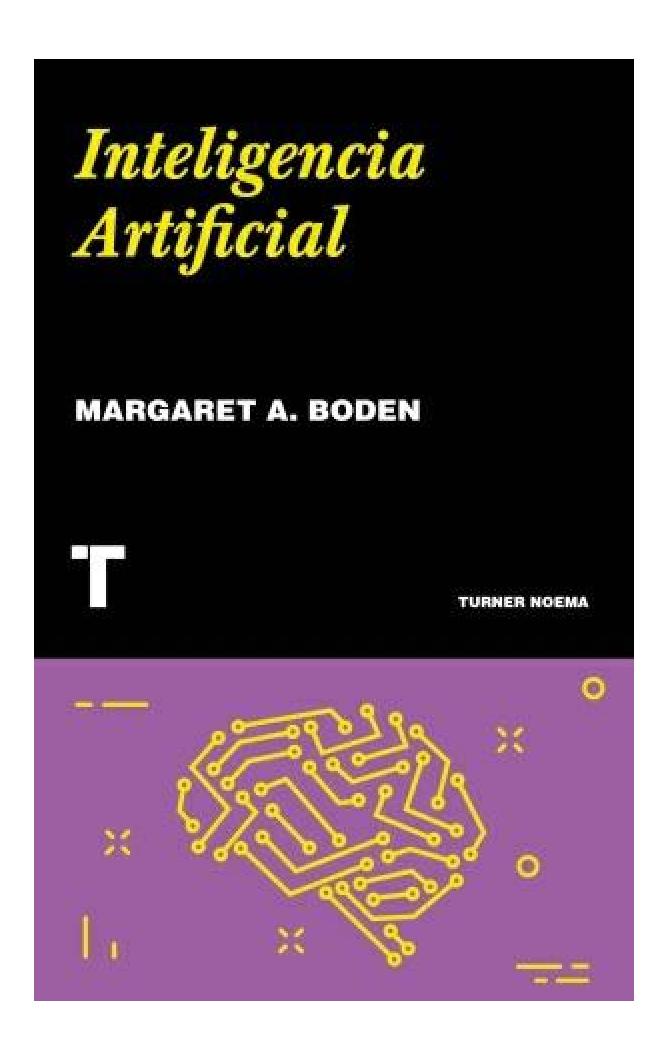







Big data
La revolución de los datos masivos
VIKTOR MAYER-SCHÖNBERGER
KENNETH CUKIER
T
TURNER NOEMA


Cómpralo y empieza a leer


Inteligencia
Artificial
MARGARET A. BODEN
T
TURNER NOEMA

Inteligencia Artificial

Boden, Margaret A.

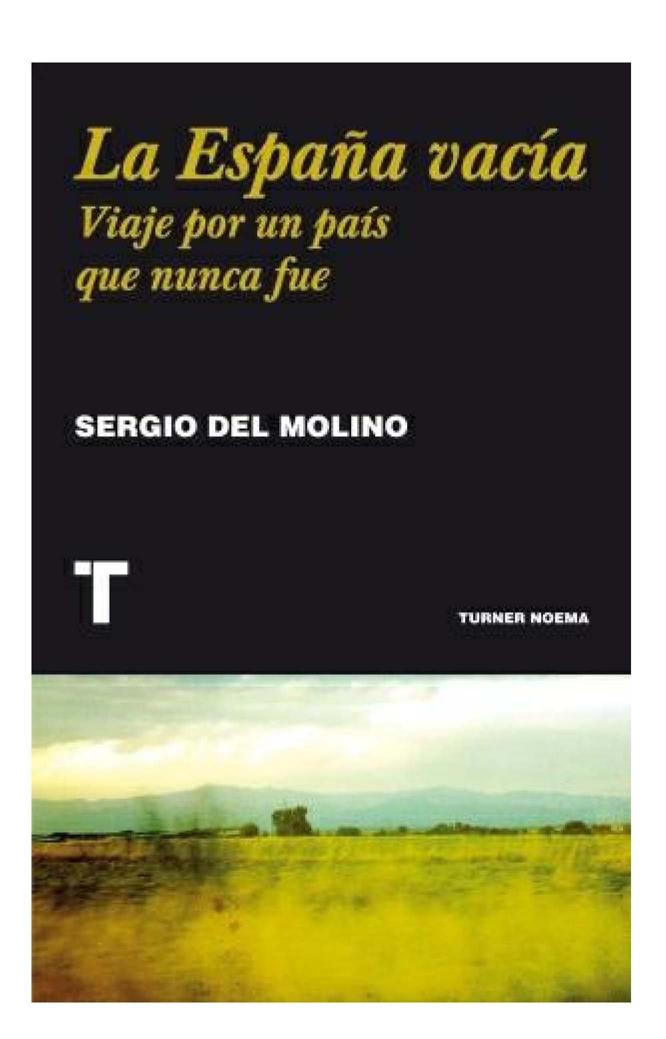
9788416714902

194 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Una de las grandes aventuras de nuestro tiempo es la búsqueda de la Inteligencia Artificial. De ella se habla con esperanza, con temor, con c o con desprecio según las voces. Margaret A. Boden, una de las autoridades mundiales en este campo, nos presenta aquí un completo y accesible "estado de la cuestión". ¿Qué ofrece hoy la IA? ¿Cuáles son sus retos más inmediatos? ¿Existen ya los seres artificiales capaces de sentir emociones? ¿Está cerca la Singularidad, es decir, el momento en que los robots sean más inteligentes que los seres humanos? ¿Siguen vigentes las leyes de la robótica de Asimov? Una lectura crucial para los interesados en los grandes retos tecnológicos y éticos de nuestro siglo, y casi un mapa para abrirse camino entre los complicados conceptos de la Inteligencia Artificial. Por una

parte, una breve historia de la computación, y por otra un sucinto tratado de filosofía práctica sobre qué es la mente humana y cómo trabaja.


La España vacía
Viaje por un país
que nunca fue
SERGIO DEL MOLINO
T
TURNER NOEMA

La España vacía

Molino, Sergio del

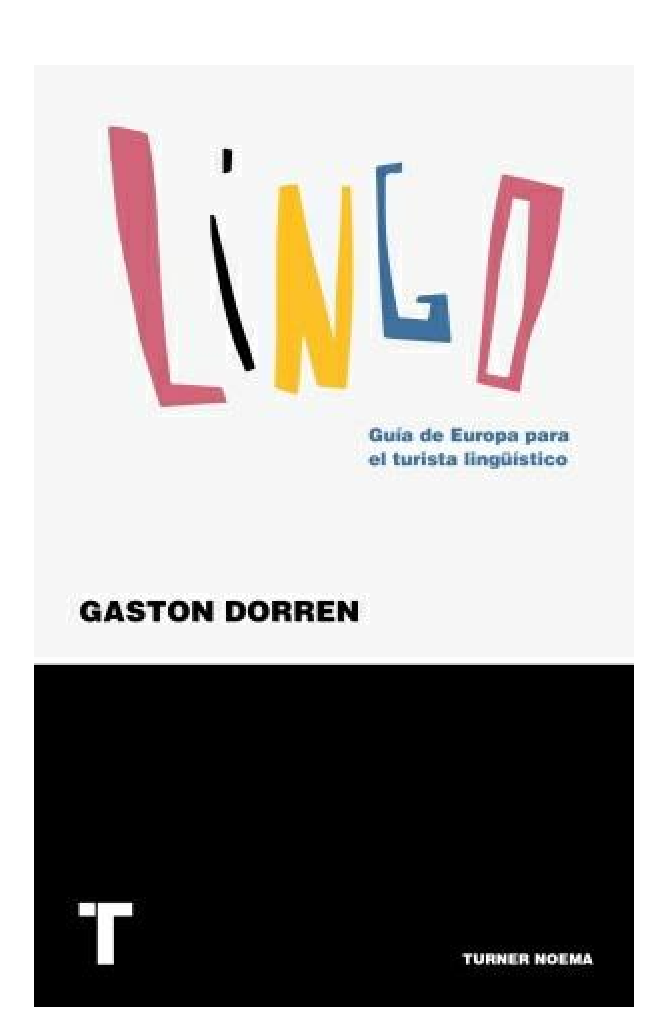
9788416714667

400 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Un viaje histórico, biográfico y sentimental por un país deshabitado dentro de España. En solo veinte años, entre 1950 y 1970, el campo español se vació. Las consecuencias de este éxodo marcan el carácter de la España de hoy. Un ensayo emocionante y necesario sobre las raíces de un desequilibrio que hace tanto daño a la ciudad como al campo. Un viaje a los pueblos de la España vacía y un análisis de la literatura, el cine y la historia que los relata. "Hay que viajar muy al norte, hasta Escandinavia, para encontrar en Europa unas densidades de población tan bajas como las de la España vacía".

Cómpralo y empieza a leer


LINGO
Guía de Europa para
el turista lingüístico
GASTON DORREN
TURNER NOEMA

Lingo

Dorren, Gaston

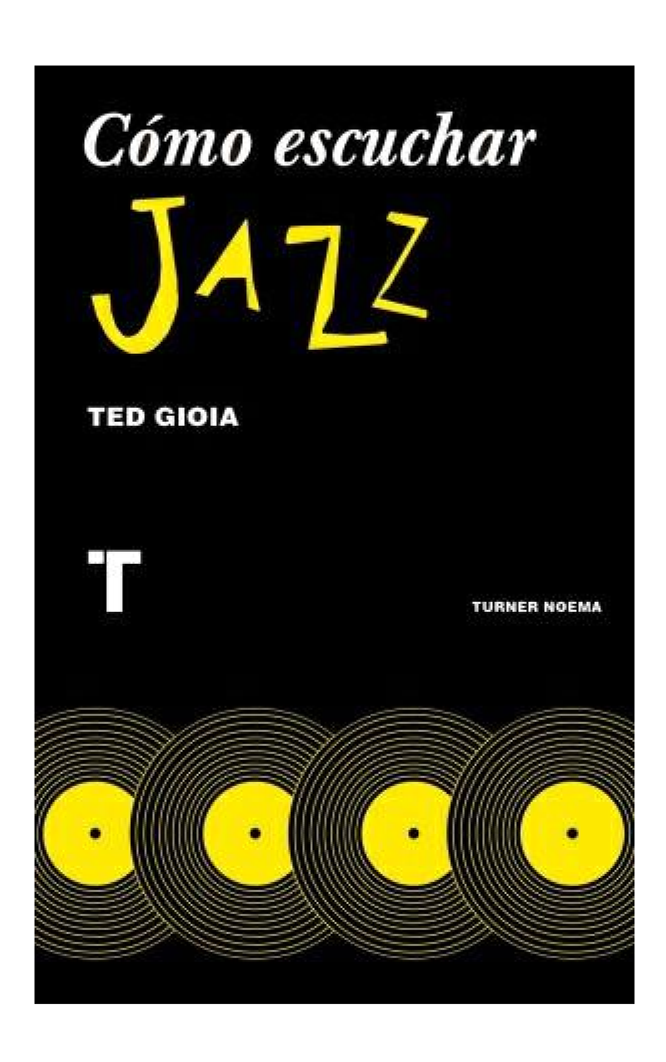
9788416714650

374 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Bienvenido a Europa como nunca la has visto: a través de las peculiaridades de sus idiomas y dialectos. Gaston Dorren mezcla la lingüística y la historia cultural y nos conduce a un fascinante tour por el continente, desde el protoindoeuropeo (el antepasado común de las lenguas europeas) hasta el triunfo del inglés, pasando por las complejidades de los plurales del galés y la pronunciación checa. Por el camino aprenderemos por qué el esperanto no prospera, qué les sorprende más a los extranjeros que intentan aprender español y por qué el finés es el idioma europeo más fácil de aprender. ¿Preparados? Sorprendente, ingeniosa y lleno de datos extraordinarios, "Lingo" cambiará nuestra forma de entender el lenguaje."A través de estas sesenta historias sobre la lingüística europea

aprendemos muchísimo sobre Europa […] Una guía entretenida y accesible". — The Financial Times"El recorrido de Dorren por el continente se convierte en una práctica enormemente divertida. Tiene algo interesante que decir sobre casi todo […] brillante". — The Guardian


Cómo escuchar
JAZZ
TED GIOIA
T
TURNER NOEMA

Cómo escuchar jazz

Gioia, Ted

9788416714865

225 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Gioia nos presenta una introducción al arte de escuchar jazz: la estructura de la música, los cimientos de la improvisación, y las estrategias de escucha que ayudarán al lector a amar el jazz durante el resto de su vida. Un recorrido por los autores, los artistas, los temas, las versiones y los sonidos que le abrirán las puertas del jazz.

Cómpralo y empieza a leer